Lith.
79 m. -3

<36636522820012

<36636522820012

Bayer. Staatsbibliothek

Scipio Breislak's,

K. K. Inspectors der Pulver- und Salpeter-Fabrication, des K. K. Instituts der Lombardei, der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Turin, der italiänischen Gesellschaft der Wissenschaften, der geologischen zu London, der mineralogischen zu Jena, der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, der Naturforscher zu Genf und der Wetterau u. s. w. Mitgliedes,

Lehrbuch der Geologie,

nach der zweiten umgearbeiteten französischen Ausgabe, mit stäter Vergleichung der ersten italiänischen, übersetzt und mit Anmerkungen begleitet

von

Friedrich Karl von Strombeck,

Fürstlich-lippischem Oberappellations-Rathe bei dem gemeinschaftlichen Oberappellations-Gerichte zu Wolfenbüttel, geheimem Justizrathe, correspondirendem Mitgliede der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Ehrenmitgliede der Großherzoglichen lateinischen und auswärtigem Assessor und Ehrenmitgliede der Großherzoglichen mineralogischen Gesellschaft zu Jena.

Dritter und letzter Band.

Mit einem Repertorium über das ganze Werk und einer Kupfersammlung.

Braunschweig, 1821.

Bei Friedrich Vieweg.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Zuschrift

an

den Herrn Grafen

Röttcher von Veltheim,

Vice-Präsidenten der ersten Section der vereinten Stände des Herzogthums Braunschweig und des Fürstenthums Blankenburg, Erbherrn auf Harbke, Aderstedt, Groppendorf u. s. w., Erbküchenmeister des Herzogthums Braunschweig, des königl. Preufsischen Rothen-Adler- und St. Johanniter-Ordens Ritter.

Wenn Ihr Herr Vater, mein verehrter Schwager und liebster Freund, noch unter den Lebenden wandelte, so würde ich ihm den gegenwärtigen dritten Theil dieses geologischen Werkes widmen: denn zu einer Zeit, wo ihm bei weiten die Hülfsmittel nicht zu Gebothe standen, die den Geologen jetzt in seinen Untersuchungen unterstützen, äufserte er sich über mehrere Theile der sogenannten Flötztrappformation (welche in dem gegenwärtigen Bande vorzüglich abgehandelt ist) auf eine solche Weise, dafs man den von der Natur selbst zum Erforscher ihrer Geheimnisse bestimmten Denker nicht ver-

kennen kann. Hätte er die Zeiten erlebt, in denen ein von Humboldt, ein von Buch, ein Hausmann, ein Freisleben mit der Fackel des Genius das Dunkel des Gebäues der Felsen erhellten; hätte er es gesehen, wie unter der Hand eines Klaproth, eines Döbereiner, eines Stromeyer, eines Vauquelin, eines Davy, eines Berzelius für einfach gehaltene Körper in ihre Elementartheile zerfielen; wie die Steine auch ihren Blumenbach, in einem Hauy, fanden: gewiſs seine Theorie von den Flötztrapp- und den vulcanischen Gebilden würde nicht weit von der unsers Verfassers, der sein Leben gleichsam unter Vulca-

nen zubrachte, abweichen. Hierdurch eben bezeichnete die Natur ihre wahren Forscher, daſs sie, gleichsam instinctmäſsig, die Wahrheit ahnen; so wie der groſse Arzt, ein Richter, ein Brückmann, nur einen Blick auf den Kranken zu werfen braucht, um sofort seinen inneren Zustand zu erkennen: dieses groſse, durch keinen Fleiſs zu ersetzende Talent besaſs aber in einem hohen Grade, wie seine Schriften zeigen, Ihr verewigter Herr Vater. — Er ging längst in das dunkele Reich, welches uns nur Ahnungen zeigen, das uns alle, früher oder später, erwartet: so möge denn der Sohn hier die Gabe empfangen,

die ich so gern dem Vater überreicht hätte, — aber auch jenem mit Liebe und Freundschaft darbringe. Ihre Forschungen beziehen sich zwar weniger auf die sogenannte anorganische (denn wer möchte den Steinen, die, zwar minder vernehmbar, doch noch deutlich genug, ein höchstes, allgemeines Leben verkünden, einen Funken von diesem absprechen?), als auf die organische Natur, und namentlich auf die Welt der Thiere, über dessen edelstes Sie so meisterhaft schrieben: das ist aber eben der Vorzug, welchen der Liebhaber der Wissenschaften, vor allen aber der Forscher der Natur, vor dem durch die Stürme des

Lebens getriebenen bloſsen Geschäftsmann hat, daſs er, wenn auch nicht mit gleichem, doch stets mit groſsem Interesse jeden Zweig der Wissenschaften betrachtet. Sie alle bilden einen heiligen, seine erquickenden Schatten weit umher verbreitenden Baum, ein Ganzes, das man, bei der Kürze unsers Lebens, in seinen Einzelnheiten zwar nicht gleich genau kennen lernen kann, in dem man aber nirgend völlig Fremdling seyn darf, wenn das Wissen nicht ein geistloses Stückwerk seyn soll. So werden denn auch Ihnen Untersuchungen, in denen ein Vater so ehrenvoll vorherging, von groſsem Interesse

seyn. — Aber auch meinem Gefühle thut es wohl, Ihnen diese Gabe der Freundschaft darbringen zu können. Diese Zeilen mögen auch dann noch, wenn ich längst heimgegangen seyn werde, sagen, daſs ich in Ihnen fand, was man so selten antrifft, und was man nur im wahren Seelenadel anzutreffen vermag: einen stets derselbe bleibenden Freund.

Wolfenbüttel, im April 1821.

von Strombeck.

Inhalt.

Siebentes Buch.

Von den Vulcanen und den vorzüglichsten vulcanischen Erscheinungen.

Seite

Kap. 95. Schichten verbrennlicher Stoffe sind nicht vermögend, die Entstehung der Vulcane zu bewirken 3

—— 96. Untersuchung der Hypothesen DE LUC's und PATRIN's 14

—— 97. Vermuthungen über die allgemeine Ursache der Vulcane 31

—— 98. Anwendung der vorgetragenen Vermuthungen auf die besonderen Erscheinungen des Vesuv . 56

—— 99. Von dem zur Entzündung der Vulcane erforderlichen Sauerstoffe 70

—— 100. Betrachtungen über die Thätigkeit der Vulcane 78

—— 101. Von den vulcanischen Dämpfen 91

—— 102. Von den Auswürfen unzusammenhängender Stoffe 117

—— 103. Von den Schlamm-Ausbrüchen 135

—— 104. Es ist unwahrscheinlich, daſs das Meer mit dem Innern der Vulcane in Verbindung stehe . . . 157

—— 105. Vermuthungen über den Ursprung des Wassers, welches sich bisweilen bei vulcanischen Ausbrüchen zeigt 167

—— 106. Von den Lava-Ausbrüchen 176

—— 107. Von einigen bis jetzt nur in dem südlichen Italien beobachteten Lava-Arten 199

—— 108. Betrachtungen über die Flüssigkeit der Laven . 213

—— 109. Von der Modification der Laven bei ihrem Übergange aus dem flüssigen in den steinartigen Zustand 231

—— 110. Von den in den Laven eingeschlossenen krystallisirten Substanzen 235

—— 111. Von den Amphigenen oder WERNER's Leuciten 281

Achtes Buch.

Von den vulcanischen Producten, welche nicht allgemein als solche anerkannt werden.

Seite

Kap. 112. Vom Basalt 297
—— 113. Richardson's erste, von der Verschiedenheit des Korns und der Gestaltungen einer Basaltmasse hergeleitete, Schwierigkeit wird geprüft 319
—— 114. Beseitigung der zweiten, von den Abdrücken von Meerkörpern in dem Basalte und von den unmittelbar unter ihm liegenden Steinkohlenlagern hergenommenen Schwierigkeit 326
—— 115. Beseitigung der dritten, von der Gegenwart des Zeoliths und des Wassers in den Basaltfelsen hergenommenen Einwendung 349
—— 116. Antwort auf einige andere von Herrn Richardson entgegengestellte Einwendungen 360
—— 117. Bemerkungen über Herrn Daubuisson's Abhandlung über die sächsischen Basalte 379
—— 118. Untersuchung einiger von Hrn. Brocchi gemachten Einwendungen 392
—— 119. Von den Trapparten 415
—— 121. Vom Mandelstein 439
—— 121. Von der Masegna und dem Grausteine . . . 458
—— 122. Betrachtungen über die Zerstöhrung erloschener Vulcane 469

Beilagen.

I. Vergleichende Zusammenstellung der chemischen Analysen mehrerer zur Trappformation gehöriger Gebirgsarten 503
II. Nachricht von den jetzt brennenden Vulcanen . , . 506
III. Von dem brennenden Erdreiche 559
IV. Von den sogenannten Gasvulcanen 580
V. Eine Bemerkung des Verfassers über die neue Art, den Salpeter zu raffiniren 607
VI. Des Ritters Ermenegildo Pini analytische Betrachtungen über die geologischen Systeme. (Von dem Übersetzer.) . 610
VII. Grundzüge der Cosmogenie. (Von dem Übersetzer.) . 657
Zusatz des Übersetzers zu der Beilage III., von dem brennenden Erdreiche. 663

Scipio Breislak's

Geologie.

Des dritten Bandes

erste Abtheilung,

enthaltend

das siebente Buch.

Siebentes Buch.

Von den Vulcanen und den vorzüglichsten vulcanischen Erscheinungen.

Fünfundneunzigstes Kapitel.

Schichten verbrennlicher Stoffe sind nicht vermögend die Entstehung der Vulcane zu bewirken.

§. 584.

Die Vulcane gehören allen Zeitaltern unseres Planeten an, welche der Festwerdung seiner Oberfläche folgten, und die Erscheinungen, die sie erregen, haben etwas so Aufserordentliches und Erstaunen Erweckendes, dafs sie zu allen Zeiten die Aufmerksamkeit des Beobachters auf sich zogen, und dem Naturforscher zum Nachdenken über ihre Entstehungsursachen Veranlassung gaben. Die Vulcane sind es in der That, welche uns die furchtbarsten Ergebnisse der Wirkung des Feuers vor Augen stellen. — Aber wo die Urquelle ihres Brandes? — Welche Stoffe sind es, die ihm oft durch den langen Lauf der

Jahrhunderte zur Nahrung dienen? — Wo ist der Sitz der Thätigkeit dieses Feuers? — Wie kräftig, wie ausgedehnt muſs nicht seine Ursache seyn, um sich den furchtbaren Wirkungen, welche es hervorbringt, verhältniſsmäſsig darzustellen? — Warum verlöscht dieses Feuer bisweilen, um nach dem Verlaufe vieler Jahrhunderte wieder emporzulodern?

Die Auflösung dieser mannichfachen Probleme beschäftigte zu jeder Zeit den Geist der Naturforscher, und keineswegs will ich mich unterfangen, zu versuchen, dasjenige zu Stande zu bringen, was sie vielleicht vergeblich unternahmen; es soll vielmehr mir genug seyn, einige auf langjährige Beobachtungen begründete Vermuthungen darzulegen. Ich habe die Anmaſsung nicht, meinen Namen denen eines Dolomieu, Faujas, Spallanzani, Fortis, Humboldt, Buch, Cordier, Menard de la Groye und so manches andern durch Kenntnisse ausgezeichneten Mannes, der weite Reisen unternahm und sich keiner Mühseligkeit entzog, um die Natur der Feuerberge zu erforschen, beigesellen zu wollen. Aber mit Recht kann man behaupten, daſs der Gegenstand der Vulcane unerschöpflich sey: und so ist jeder, der Physik, Chemie, Mineralogie und Geologie zu seinem Studium macht, gewiſs, hier stets neue, der Aufmerksamkeit würdige Gegenstände der Beobachtung aufzufinden. Fürchtete ich nicht, der Eigenliebe einiger Naturforscher zu nahe zu tre-

ten, so würde ich zu der Behauptung versucht werden, daſs das Studium der Vulcane verlange, daſs der Beobachter sich in gewisser Hinsicht mit ihnen vertraut mache: etwas, das ein Reisender selten zu thun vermögend ist. Um von den Feuerbergen richtig zu urtheilen, muſs man im Stande seyn, die durch die Neuheit und Gröſse der Erscheinungen und durch die Gefahren, welche sie nicht selten begleiten, aufgeregte Einbildungskraft zu zügeln.

§. 585.

Eine der ersten Vorstellungen, welche sich den Naturforschern darboth, und die eine Menge von ihnen anzunehmen sich beeilte, war die, den Ursprung der Vulcane der Entzündung von Steinkohlenschichten zuzuschreiben. Man muſs jedoch in Betrachtung ziehen, daſs, mit Ausnahme des Anthracits, verbrennliche Stoffe sich nur in den auf das Urgebirge folgenden Formationen finden, nie aber unter dem Granite, dem Gneise u. s. w. Nun ist es aber als gewiſs anzusehen, daſs der Herd einiger Vulcane, wo nicht unter, doch in den Urgebirgen zu suchen ist. Hierher gehören z. B. die Vulcane der Auvergne und der Aeolischen Inseln. Man lese hierüber dasjenige nach, was von mir im §. 203 vorgetragen worden.

Ferner sind auch die Wirkungen, welche durch die Entzündung verbrennlicher Stoffe her-

vorgebracht werden, und die Art und Weise, wie diese Stoffe brennen, sehr von den Erscheinungen abweichend, so die Feuerberge darbiethen. Bei meiner Anwesenheit zu Creusot [1]) sah ich ein Steinkohlenflötz, welches schon seit mehrern Jahren brannte, ohne irgend eine Explosion zu veranlassen. Hr. Patrin berichtet, daſs in dem Departement der Rhonemündungen, und zwar an dem Orte, welcher den Namen la Galère führt, seit mehreren Jahren unterirdische Brände eine groſse Menge von Steinkohlen verzehren: und dessen ungeachtet hat sich nichts einem Vulcane Ähnliches gezeigt [2]). Hr. Bonnard erwähnt in seinem *Essai géognostique sur l'Erzgebirge* verschiedener Steinkohlenschichten, die seit mehrern Jahrhunderten im Brande stehen: auch hier bemerkt man allein diejenigen Erscheinungen, welche überall solche unterirdische Entzündungen zu begleiten pflegen. Die an der einen Seite

[1]) Ein Dorf im französischen Departement der Saone und Loire, bei welchem sich bedeutende Steinkohlengruben befinden. v. Str.

[2]) So wenig ich auch mich davon überzeugen kann, daſs der Brand der Vulcane, oder Erdbeben, wie das, welches 1755 Lissabon heimsuchte, von entzündeten Steinkohlenflötzen herrühren können: eben so wenig läſst sich leugnen, daſs solche Entzündungen Phänomene hervorzubringen im Stande sind, die mit den vulcanischen groſse Ähnlichkeit haben. Hierhin gehören die Erdbeben, welche seit Decemb. 1811 in der Gegend wüthen, wo der Chio mit dem Missisippi zusammenflieſst. S. Gilbert's Annalen, 1814, 2. St. S. 115 ff. v. Str.

des Meisner befindliche Steinkohlengrube wird bereits seit 180 Jahren vom Feuer verwüstet [*]). Pallas liefert uns die Beschreibung eines Bergbrandes in Persien, der 12 Jahre dauerte. Die Steinkohlen des Böhmenschen Mittelgebirges entflammen sich durch Luft und Feuchtigkeit leicht, und haben oft Pseudo-Vulcane gebildet: nie aber haben sie einen Auswurf veranlaſst oder die Erscheinungen wahrer Vulcane dargestellt. Zur Unterstützung dessen, was ich hier behaupte, könnte ich eine Menge von Belegen anführen, ich beschränke mich jedoch darauf, ein sehr berühmt gewordenes Beispiel vorzulegen.

§. 586.

In der Nachbarschaft von St. Etienne im

*) Dieses ist irrig. Nach Schaub (Beschreibung des Meisner, S. 201) entstand 1579 zum erstenmahl Feuer in den Meisnerischen Steinkohlengruben, welches bald gelöscht wurde. Vor 50 Jahren (geschrieben 1799) entstand im Schwalbenthaler Stollen eine Entzündung, die wieder unterdrückt ward. Im Jahre 1780 ereignete sich abermahls in dem nämlichen Stollen ein Steinkohlenbrand, und dieser nahm in der Geschwindigkeit so sehr zu, daſs man dem Feuer auf die gewöhnliche Weise (durch Umfahren und Versetzen der Strecken) nicht Einhalt thun konnte. Durch gedämmte Grubenwasser wurde der Brand endlich gedämpft. 1791 entstand im Friedrichsröder Stollen, und 1797 im Brandsröder Stollen Feuer. Beide Mahle ward es bald bezwungen. — Es fehlt also sehr viel daran, daſs das Feuer im Meisner seit 180 Jahren ununterbrochen wüthe; vielmehr ist in demselben, so viel ich weiſs, jetzt gar kein Brand. — Zu Wettin an der Saale brannte ein Flötz fast 40 Jahre lang. v. Str.

Dauphiné befindet sich an einem Orte, welcher den Namen Riccamary führt, eine Steinkohlengrube, die zu einer Zeit in Brand gerieth, deren Andenken gänzlich verlohren gegangen ist: denn bereits einige Urkunden des 14ten Jahrhunderts erwähnen ihrer unter der Benennung der brennenden Grube *(mine ardente).* Obwohl nun dieses brennende Flötz in älteren Zeiten eine wahre Feuersbrunst zu Tage zeigte, so waren dieses doch nur ruhige Flammen; es bildete sich weder ein Krater, noch ein kegelförmiger Berg, und keine Überlieferung redet von einer Explosion. Als ich im Jahre 1800 diese Gegend besuchte, war der gröfste Theil des Flötzes durch den seit so langen Zeiten dauernden Brand verzehrt: nur ein langsames Verbrennen war in den mäfsigen Dämpfen annoch zu erkennen. Die Substanzen, auf welche das Feuer an diesem Orte seit einem so langen Zeitraum einwirkte, sind ein Sandstein und ein glimmeriger Schieferthon *(schiste argileux-micacé)*, und es ist merkwürdig die Modificationen zu beobachten, welche diese Stoffe durch das Feuer empfingen. Einige sind in Werner's Porcellan-Jaspis *(Haüy's thermantide)*, andere in Schlacken verwandelt, welche den vulcanischen völlig gleich sind. Wie genau ich aber diese Gegend durchsuchte, so habe ich nirgend eine steinige Substanz aufzufinden vermocht, die einer wahren Lava oder einer der Substanzen geglichen hätte, welche man so häu-

fig in der Nachbarschaft der Vulcane antrifft *).

§. 587.

Da die Verbrennung der Steinkohlen ruhig und ununterbrochen fortschreitet, und gänzlich aufhört, sobald der Stoff, der zur Nahrung diente, verzehrt ist: so ist es auch unmöglich, in ähnlichen Verbrennungen die Ursache der so furchtbaren vulcanischen Explosionen zu suchen, welche auf die Einwirkung einer Ursache hindeuten,

*) Über den berühmten Steinkohlenbrand zu Wettin äußert sich Hr. B.-R. Voigt (kleine mineral. Schriften, Th. I. S. 8) folgendermaßen: «Der Brand begann im J. 1732 und dauerte bis in die siebenziger, folglich volle vierzig Jahre fort. Als man das Feuer schon nicht mehr bemerkte, hielt dennoch die Hitze noch einige Jahre lang an . . . Gegenwärtig geht nur noch der Hauptstollen durch dieses Revier, das man das Brandrevier nennt. Ich näherte mich ihm mit Ehrfurcht und Grausen, indem mich meine Begleiter versicherten, daß ich nun bald alle Verwüstungen, die das Feuer angerichtet hätte, sehen würde Ich fand auch wirklich:

1) abgeschwefelte Steinkohlen, in kleinen Bröckchen. . .
2) Einige Stückchen Schieferthon, die von aussen etwas röthlich gebrannt waren, inwendig aber ihre natürliche bläulicht-graue Farbe noch ziemlich erhalten hatten. An der größten Menge desselben waren wenig Spuren des erlittenen Feuers zu bemerken.
3) Sogenannte Schwülen (Kieselschiefer) die im Feuer ihre natürliche Härte verlohren hatten.
4) Ganz unversehrten Sandstein. — Armseligster Pseudovulcan! In Hessen sollst du den Habichtswald umgeschmolzen haben, und hier konntest du in vierzig Jahren nicht einmahl den Schieferthon durchbrennen!»

v. Str.

die bald ihre Thätigkeit durch einen langen Zeitraum äufsert, bald gänzlich aufhört, dann aber wieder mit mehr oder weniger Kraft sich wirksam zeigt. Es scheint unmöglich zu seyn, diese Abwechselungen von Ruhe und Thätigkeit bei demselben Vulcan, welche überdem durch mannichfache Grade von Kräftigkeit modificirt werden, mit der Hypothese in Übereinstimmung zu bringen, dafs Steinkohlen, ein Stoff, der, einmahl verzehrt, an demselben Orte nicht wieder hervorgebracht wird, die Ursache des Brandes seyen. Weit wahrscheinlicher ist es mir, dafs die Ursache der Thätigkeit der Feuerberge ein Stoff sey, welcher sich nicht nur mit gewaltigen Explosionen zu entzünden im Stande ist, sondern der auch die Beschaffenheit habe, dafs sein Brand durch lange Zeiten fortzudauern vermöge, und der, wenn dieser Brand aufhört, sich mit Leichtigkeit, entweder an demselben oder einem benachbarten Orte, wieder entzünden könne.

Aus diesen Gründen schliefse ich mit Dolomieu (s. *Journal des mines*, *Nr.* 41), dafs der Herd der Vulcane sich nicht in Schichten verbrennlicher Stoffe befinde, und dafs ein vulcanischer Brand keineswegs durch Stoffe dieser Art genährt werden könne. Man beachte jedoch, dafs ich lediglich von festen verbrennlichen Stoffen, welche Schichten und Anhäufungen bilden, zu reden beabsichtige.

Die hier dargelegten Gründe streiten auch

gegen die Meinung, dafs es brennende Schwefelkiese seyen, welche die vulcanischen Erscheinungen veranlassen. Es befindet sich im Saarbrückschen ein brennender Berg: er zeigt Massen von durch den Brand veränderten, Kiese und Alaun enthaltenden Schiefern, von denen einige in eine vollkommene Schmelzung geriethen, andere nur in eine halbe Schmelzung, welche ihnen die Dichtigkeit, den Bruch, die Härte und den Glanz des Porcellans ertheilten; nirgend zeigt das Gebirge jedoch etwas einem Vulcane Ähnliches.

Es ist gewifs, dafs von der Feuchtigkeit durchdrungene Kiese sich zersetzen, und dafs die bei einer solchen Zersetzung frei werdende Wärme im Stande sey, das Erdreich empor zu heben. Bekannt ist Lemery's Versuch eines künstlichen Vulcans, welchen man dadurch darstellt, dafs man mit Wasser befeuchtete Eisenfeilspäne mit gestofsenem Schwefel zusammenmengt. Unbegreiflich ist aber, auf welche Weise die durch die Zersetzung zerstörten Schwefelkiese sich wieder herstellen könnten [5]).

[5]) Über die grofse Unwahrscheinlichkeit, ja Unmöglichkeit, dafs die vulcanischen Erscheinungen von brennenden Kohlenflötzen herrühren können, äufsert sich auf eine unterrichtende Art Schaub in seiner Beschreibung des Meisner, S. 43. — Die Theorie der sich zersetzenden Schwefelkiese entwickelt auf eine sehr scharfsinnige Weise Parrot, in dem Grundrisse der theoretischen Physik (Riga u. Leipzig 1815), Th. III. S. 255 ff. So künstlich jedoch diese Theorie durchgeführt ist, so wird doch nie ein Un-

§. 588.

Der berühmte Chemiker DAVY hat eine sehr geistreiche Anwendung seiner Entdeckungen [6]) auf die Erklärung der vulcanischen Erscheinungen gemacht. Nach seiner Ansicht können die Metalle, welche die Basis der Erden sind, auf der Oberfläche der Erdkugel nicht in ihrer Reinheit dauernd vorhanden seyn: aber es ist möglich, dafs sie einen Theil des Innern derselben ausmachen. Nähme man nun an, dafs das Wasser und die atmosphärische Luft bisweilen bis zu den Schichten der metallischen Substanzen eindringen, so könnte man durch diese Hypothese die vulcanischen Erscheinungen, die Entstehung der Laven und die durch die unterirdische Hitze verursachten Erschütterungen erklären. Nach DAVY mufsten unter ähnlichen Umständen bedeutende Wärmeentwickelungen Statt finden, und zugleich durch die Oxydation der metallischen Basen mannichfache steinige und erdige Substanzen gebildet werden.

Eben die Gründe aber, welche ich der Annahme unterirdischer verbrennlicher Schichten entgegenstellte, streiten auch gegen DAVY's Hy-

befangener überzeugt werden, dafs unter Sicilien hinlängliche Schwefelkiese vorhanden seyen, um seit Jahrtausenden den Aetna brennen zu lassen. v. STR.

[6]) Man s. KLAPROTH's und WOLF's Supplemente zu dem chemischen Wörterbuche, B. I. S. 694. v. STR.

pothese. Auch bei dieser vermag man keinen Grund von der durch lange Jahrhunderte dauernden oder aufgehobenen Thätigkeit der Vulcane an demselben Orte anzugeben. Überdem ist die aufserordentliche Leichtigkeit der Davy'schen metallischen Basen nicht mit dem bedeutenden specifischen Gewichte in Harmonie zu bringen, welches die innern Schichten des Planeten nothwendig haben müssen (s. §. 33); und zugleich scheint es sehr schwer zu begreifen, wie bei der Oxydation dieser Substanzen sich so viel Wärme entwickeln könne, um sie als den grofsen Erscheinungen verhältnifsmäfsig betrachten zu dürfen. Als dieser berühmte Scheidekünstler seine Ideen über die Vulcane bekannt machte, hatte er wahrscheinlich keine Gelegenheit gehabt, einen thätigen Vulcan zu untersuchen. Er ist späterhin nach Neapel gereiset, um Beobachtungen über den Vesuv anzustellen: mir ist jedoch unbekannt, ob diese Reise die Veranlassung zu einer Bestätigung oder Abänderung seiner Meinung über diesen wichtigen Gegenstand geworden ist.

Sechsundneunzigstes Kapitel.

Untersuchung der Hypothesen De Luc's *und* Patrin's.

§. 589.

De Luc hat in seinen allgemeinen Beobachtungen über die Vulcane, welche dem 69sten Stücke des *Journal des mines* einverleibt sind, folgende Vermuthung dargelegt. — Wenn wir, sagt er, die annoch thätigen Feuerberge in Betrachtung ziehen, so erblicken wir sie sämmtlich am Ufer des Meeres, oder ganz von diesem umgeben. So ist es also das Meerwasser, welches die Gährung der verbrennlichen Stoffe, die den Vulcanen ihren Ursprung giebt, hervorbringt und erhält, indem dieses Wasser einige Salze, welche zur Erweckung jener Gährung nothwendig sind, in sich schliefst. Erblicken wir nun in der Nachbarschaft des Meeres, oder gar von diesem umgeben, Vulcane, welche nicht mehr brennen, so ist die Ursache ihrer Erlöschung, dafs die brennbaren Stoffe, welche ehedem ihren Brand verursachten, erschöpft sind, und diesen Feuerbergen mufs man den Namen «erloschene Vulcane» beilegen. Ganz anders verhält es sich mit den in der Mitte der Festländer befindlichen ehemahligen Vulcanen. Sie brannten, als

diese Festländer sich noch unter den Fluthen des Meeres befanden, und ihre Thätigkeit hörte auf, als diese Länder vom Meere verlassen wurden. Eine Folgerung aus diesen Umständen ist, dafs sich diese letztern vulcanischen Gebirge von neuem entflammen können, wenn der Grund, auf welchem sie ruhen, durch irgend eine Revolution wiederum Boden des Meeres werden sollte, weil die Möglichkeit vorhanden ist, dafs die brennbaren Stoffe, die ihre Entzündung veranlafsten, noch nicht erschöpft gewesen, als sich das Meer aus ihrer Nachbarschaft zurückzog. Es ist passend, dieser Gattung ehemahliger Feuerberge den Namen «alter Vulcane» beizulegen.

§. 590.

Es ist leicht einzusehen, dafs diese Hypothese zwei Grundlagen hat. Die erste ist die Gegenwart brennbarer Stoffe. De Luc äufsert sich nicht bestimmt über die Natur derselben, es scheint jedoch, dafs er Steinkohlen, Schwefelkiese oder jede andere feste, verbrennliche Substanz im Sinne habe. Dieser Theil seiner Hypothese wäre also durch das im vorigen Kapitel Vorgetragene bereits widerlegt. Die zweite Grundlage ist die Verbindung des Meers mit dem Innern der Vulcane. Ich werde mich mit der Widerlegung dieses Theils seiner Hypothese bald beschäftigen: für den Augenblick beschränke ich mich auf einige Betrachtungen über die Anwen-

dung, welche de Luc von diesem Grundsatze auf die Unterscheidung macht, die er zwischen erloschenen und alten Vulcanen aufstellt.

Es kannte dieser Schriftsteller sehr gut die Phlegräischen Felder, die er selbst besuchte, und vorzüglich den Monte Nuovo, von welchem er in seiner Abhandlung eine sehr ins Einzelne gehende Beschreibung liefert. Dieser Vulcan entzündete sich im Jahre 1538 und erhob sich aus dem Wasser des Lucriner-Sees, welcher an den Averner-See grenzt. Seine Auswürfe dauerten nur sieben Tage und bildeten den Berg, welchen man jetzt daselbst erblickt, und der eine Höhe von 413 und einen Umfang von 8000 Fufs hat.

Die Geschichte hat uns überliefert, dafs auf Befehl des Imperators August, von Marcus Agrippa zwischen dem Meerbusen von Bajae und dem Averner-See durch den Lucriner-See eine Verbindung veranstaltet wurde. Mehrere Jahrhunderte vor August war der Averner-See unstreitig ein Vulcan, wie man dieses an der noch unversehrten Gestalt seines Kraters und an der Natur der Substanzen, welche dessen Wände bilden, erkennt. Hier hätten wir also einen Feuerberg, der, gelegen an dem Rande des Meeres, mehrere Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung erlosch, und viele Jahrhunderte nachher von neuem in Flammen gerieth; und zwar genau an derselben Stelle. Mich dünkt, dafs es eine sehr willkührliche Behauptung seyn würde, zu sagen, ehe-

dem sey das Meerwasser in das Innere des Avernischen Vulcans eingedrungen; darauf sey diese Verbindung viele Jahrhunderte lang unterbrochen gewesen; im Jahre 1538 aber, und zwar nur auf wenige Tage, sey sie wieder hergestellt; worauf das Meer stets von dem Innern des Vulcans getrennt geblieben, ohne jedoch aus seiner Nachbarschaft entfernt zu werden.

§. 591.

Strabo hat uns ein furchtbares und vielleicht übertriebenes Bild von den alten Revolutionen auf der Insel Ischia überliefert [7]). Nach einer

[7]) Die Erzählung Strabo's lautet (nach Penzel's Übersetzung) folgendermaſsen:

« Timaeus berichtet, daſs von den Alten in Ansehung der Pithekusen verschiedene wunderbare Dinge berichtet worden. Auch kurz vor seiner Zeit trug sich etwas zu, das nicht minder bemerkenswerth war. Ein Hügel, der mitten im Eilande liegt, und den Namen Epops führt, ward von einem heftigen Erdbeben erschüttert und fing an Feuer zu speien, welches auch die eine ganze Seite des Eilandes, von dem Hügel an bis hin zum Meere, ebenfalls zu thun anfing; ein guter Theil des Eilandes, welcher durch die Gewalt des Feuers in Asche verwandelt war, ward von einem Wirbelwinde aufgehoben und gewaltsam wieder auf das Eiland hinuntergeworfen; das Meer litt eine so gewaltige Ebbe, daſs es sich auf drei Stadien weit vom Ufer entfernte. Jedoch es dauerte diese Entfernung nicht sonderlich lange, und es kehrte wieder um, überdeckte durch diesen Rückfluſs das Eiland, und löschte so die auf ihm entstandene Feuersbrunst aus. Das Getöse dieses Phänomens hörten diejenigen, so auf dem gegenüber liegenden festen Lande wohnten, und flüchteten von der Seeküste weg in das obere Campanien. » — Vergl. Heyne's *Excursus II. ad lib. IX. Aeneid. de Insula Inarime et de Arimis.* v. Str.

Ruhe von vielen Jahrhunderten entzündete sich, im Jahre 1302, der Vulcan dieser Insel von neuem und warf den grofsen Lavastrom aus, welcher den Namen dell' Arso führt.

Humboldt hat uns den Vulcan Giorullo in Amerika kennen gelehrt, welcher im Jahre 1756 sich an einem 36 Stunden von dem Meere entfernten Orte, in dessen Nachbarschaft die Spuren alter verloschener Vulcane anzutreffen sind, entzündete. So scheint es denn, dafs bei unserer Untersuchung die örtliche Lage der Feuerberge unbeachtet bleiben könne; dafs ihre Entfernung oder Nachbarschaft vom Meere in keiner nothwendigen Verbindung mit den Perioden ihrer Entzündung oder ihrer Ruhe stehe; dafs diese vielmehr von einem Zusammentreffen von Ursachen abhängig seyen, die sich bisweilen thätig zeigen, bisweilen sich in einem Zustande von Hemmung befinden; wie auch von Stoffen, die sich bisweilen anhäufen, bisweilen wieder aufzehren; dafs wenn aber mehrere Vulcane sich in der Nachbarschaft des Meeres befinden, solches von einer Ursache herrühre, von welcher ich bald reden werde. Noch bemerke man, dafs diejenigen Salze, welche das Meerwasser in sich schliefst, nämlich das salzsaure Natrum und die salzsauren und schwefelsauren Erden, keineswegs fähig scheinen, etwas zur Gährung der uns bekannten Stoffe beizutragen. Das Wasser kann allerdings die Gährung, d. i. die Zersetzung der

Schwefelkiese befördern [8]); aber schon gewöhnliches Wasser genügt hierzu, keineswegs bedarf es des Meerwassers.

§. 592.

Es befindet sich in dem *Journal de physique* vom Germial des Jahres 8 (März 1800) eine Abhandlung, in welcher eine neue chemische Theorie der Bildung der Vulcane und der Entstehung der Laven dargelegt wird. Hr. Patrin, Verfasser dieses Aufsatzes, geht, mit den meisten Naturforschern, von dem als bewiesen angenommenen Satze aus, daſs die Vulcane, ohne Ausnahme, sich in der Nachbarschaft des Meeres befinden, und glaubt, daſs in dem Maſse, als sich das Meer von den alten Vulcanen entfernte, diese erloschen [9]). Er folgert hieraus, daſs die vorzüg-

[8]) Wie sehr die Oxydation der Metalle, und daher auch die galvanischen Wirkungen durch Säuren, und namentlich durch Kochsalzauflösungen, vermehrt werden, ist bekannt. Da nun die Oxydation nichts als ein langsames Verbrennen ist, so ist es schon hieraus klar, daſs der Zutritt der Salzsäure die Freiwerdung der Wärme, und also das Feuer, vermehren könne. — Nach meiner Ansicht sind die vulcanischen Erscheinungen Wirkungen des Galvanismus. Daſs das Meerwasser diese befördern könne, leidet wohl keinen Zweifel. v. Str.

[9]) Man hat Ursache zu glauben, daſs Hr. Patrin seine Meinung bereits geändert hatte, als er einige Artikel in der 1sten Ausgabe des *Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle* abfaſste, indem er im 23sten Bande, S. 379, sagt, daſs die Zahl der neuen Vulcane in eben dem Maſse wachse, als sich das Wasser des Oceans vermindere und von den Ufern zurückziehe.

lichste Nahrung der Vulcane in der Schwefelsäure bestehe, welche sich täglich bildet, auf der Oberfläche des Meers im Zustande der Freiheit vorhanden ist, und ihres eigenthümlichen Gewichts wegen zum Grunde des Meeres hinuntersänke. Hier fände sie den Urthonschiefer, dränge zwischen dessen Blätter ein, träfe daselbst viele metallische Oxyde, raubte diesen den Sauerstoff und verwandelte sich so in oxygenirte Salzsäure. Die auf solche Weise ihres Oxygens beraubten metallischen Substanzen empfängen dieses jedoch aus der Luft und dem Wasser zurück und verlöhren es wieder durch einen neuen Zutritt der Salzsäure. Auf diese Art entstehe eine Kreisung von Salzsäure, welche aus dem Meere ihren Ursprung erhielte, und durch die Berührung mit metallischen Oxyden oxygenirt werde; diese aber blieben beständig Oxyde, weil sie in eben dem Maſse, als sie ihr Oxygen verlöhren, es auch von neuem wieder empfingen. Diese oxygenirte Salzsäure, angezogen durch die Blätter des Thonschiefers, welche die Stelle von Haarröhrchen verträten, pflanze sich durch sehr bedeutende Räume fort, und da sie allenthalben Schwefelkiese vorfände, so zersetze sie solche mit Heftigkeit. Hierdurch werde eine sehr groſse Entwickelung von Wärmestoff bewirkt, es bilde sich Schwefelsäure, und durch den Kohlenstoff werde das Wasser zersetzt. Ein Theil des Wasserstoffs dieses Wassers verbinde sich mit dem Kohlen-

stoffe und ein wenig Sauerstoffe, und bilde so Öhl; die Schwefelsäure verbinde sich mit diesem Öhle und bilde Bergöhl. Der andere Theil des Wasserstoffgases entzünde sich durch die neugebildete oxygenirte gasförmige Schwefelsäure; auch das in Gasform übergehende Bergöhl entflamme sich, und so entstehe der vulcanische Brand.

§. 593.

Hr. Patrin glaubt jedoch, daſs dieser Brand bald aufhören würde, wenn ein anderer Stoff nicht hinzuträte, seine Thätigkeit zu verdoppeln. Er nimmt an, daſs dieser Stoff das electrische Fluidum sey, dessen er sich ferner bedient, um den Ursprung der Laven und der von den Vulcanen ausgeworfenen festen Stoffe zu erklären. Er nimmt an, daſs in den Laven eine Menge Schwefel vorhanden sey; der Schwefel aber ist ihm electrisches Fluidum in concreter Gestalt, gleichwie der Diamant eine Concretion des Kohlenstoffes, der Phosphor aber eine Verbindung des Schwefels mit einer andern Substanz, welche vielleicht das Licht ist, sey. Endlich die Entzündung des Wasserstoffgases durch eine electrische Verpuffung, scheint ihm auf eine directe Weise die Gegenwart des Phosphors in der electrischen Flüssigkeit zu beweisen. Die tägliche Bildung des Schwefels und des Phosphors in den organischen Körpern läſst Hrn. Patrin vermuthen, daſs

beide ihren Ursprung aus einer allgemein verbreiteten Flüfsigkeit empfangen, und diese Flüssigkeit, achtet er, könne nichts anders als das electrische Fluidum seyn. Indem er die Gegenwart des Phosphors in der electrischen Flüssigkeit annimmt, schreibt er ihm die Eigenschaft zu, dem Sauerstoffe und einigen andern Gasarten Festigkeit zu ertheilen, und so stellt er denn den Grundsatz auf, dafs die durch die Vulcane ausgeworfenen festen Stoffe ihren Ursprung aus fest gewordenen gasigen Substanzen empfingen, und dafs sie auf gleiche Weise das Product eben dieser Substanzen seyen, wie die Flüsse als das Product der allgemeinen Kreisung des Wassers angesehen werden müssen. Besonders sieht er auch die Kalkerde als das Product einer Concretion von einem Theile Sauerstoff und einem Theile Stickstoff an, und erklärt auf diese Weise die Bildung der Kalkerde und der Kalksteinmassen, von denen er versichert, dafs sie der Vesuv oftmahl ausgeworfen, und welche den Naturforschern, die es versucht, ihren Ursprung zu erklären, so grofse Verlegenheiten verursacht hätten.

§. 594.

Diefs ist, wenn ich mich nicht täusche, die Hypothese des Hrn. Patrin, so wie er sie in seinen verschiedenen Schriften wiederholt dargelegt hat. Ich habe in gegenwärtigem Werke vielfach Gelegenheit gehabt, diesen gelehrten Reisenden,

dem man eine Menge von Kenntnissen nicht abzusprechen vermag und der der Mineralogie und Geologie die bedeutendsten Dienste geleistet hat, anzuführen: was jedoch desselben Theorie der Vulcane anbetrifft, so wage ich es, kühn zu sagen, dafs es unmöglich ist, eine verwickeltere auszusinnen. Er hat in der That fast alle möglichen chemischen Verbindungen auftreten lassen, von denen jedoch mehrere als von aller Wahrscheinlichkeit entblöfst und auf Grundsätze gebauet erscheinen, die einer Menge von Ausnahmen unterworfen sind. Wer eine Widerlegung dieser Theorie zu lesen wünscht, findet solche in einer Abhandlung des Hrn. de Luc, die sich im *Journal de physique* vom Frimaire des Jahres IX befindet.

Einer der Gründe, welcher den meisten Eindruck auf den Geist des Hrn. Patrin machte, war die Schwierigkeit, das Daseyn unterirdischer Höhlungen, welche der unermefslichen Menge von Materie, die der Aetna auswarf, und die noch täglich die Vulcane von sich schleudern, hinsichtlich der Gröfse entsprächen, zu erklären. Das Gebirge des Aetna z. B., dessen Gipfel sich in die Wolken erhebt, dessen Fufs einen Umfang von 60 Lieues hat, das eine Menge grofser Berge auf seinen Schultern trägt, ist ganz aus Stoffen gebildet, die aus seinem Schofse hervorgingen, und noch immer wächst es durch ähnliche Substanzen, die gewaltsame Ausbrüche aus seinem Innern zu

Tage fördern. — «Wir besitzen Mittel (so sagt Hr. Patrin), die Stoffe zu messen, die sich auf der Oberfläche der Erde befinden, aber unsere Rechnungen vermögen nicht diejenigen Stoffe zu umfassen, welche sich in die unbekannten Tiefen der Erde erstrecken. Die Einbildungskraft wird gelähmt, wenn wir es versuchen, uns Höhlen zu denken, welche so unermeſslichen Massen entsprechen sollen. Gäbe es Höhlen von einer den durch die Vulcane ausgeworfenen Massen verhältniſsmäſsigen Ausdehnung, wie manche Stadt am Fuſse eines noch thätigen oder erloschenen Feuerberges müſste das Schicksal fürchten, einst in die unermeſslichen Tiefen dieser Schlünde hinabzustürzen?» —

Ich läugne keineswegs, daſs eben dieses eines der furchtbarsten vulcanischen Phänomene sey: doch scheint es mir, daſs das Daseyn dieser ungeheuern Höhlen eben nicht schwer zu begreifen, da es aus vielen Gründen und mannichfachen Thatsachen, welche ich an verschiedenen Stellen dieses Werkes, vorzüglich in den §§. 140 und 567 angeführt habe, gleichsam vor Augen gelegt wird. Dasjenige, welches sich der Einbildungskraft des Hrn. Patrin auf eine so schauderhafte Art darstellte, ist unglücklicherweise nur gar zu oft empfunden. So ist die vulcanische Insel Sorca nicht mehr vorhanden, und es verfloſsen nur wenige Jahre, als durch einen heftigen Ausbruch der Insel Java ein Flächenraum von einer

Länge von 15, und einer Breite von 6 Meilen *(milles)*, auf welchem 40 Dörfer gebauet waren, in die Tiefe gestürzt wurde.

§. 595.

Hr. Patrin nimmt an, dafs alle Vulcane ohne Ausnahme in der Nachbarschaft des Meeres gelegen seyen: diese Annahme bewährt sich aber nicht hinsichtlich der americanischen Feuerberge, von denen sich einige im Innern des Festlandes befinden. Der Vulcan Giorullo, dessen ich bereits erwähnte, entflammte im Jahre 1756 an einem Orte, welcher 36 Lieues vom Meere entfernt ist. In Mexico ist der Vulcan Popocatepec 37, und der Cotopaxi 40 Lieues vom Meere entfernt. Die noch jetzt in Chili thätigen Vulcane sind, nach Molina (in der Naturgeschichte von Chili, S. 38), durch einen Raum von wenigstens 300 Meilen vom Meere getrennt.

An einer andern Stelle seiner Schriften behauptet Hr. Patrin, dafs die Vulcane in eben dem Mafse verlöschen, als sich das Meer von ihrem Fufse entfernt. Ohne Italien zu verlassen, bespühlt noch jetzt das Mittelländische Meer den Fufs des Kraters Astroni [9]), des Gauro [10]), des

[9]) Eine Beschreibung dieses merkwürdigen, in der Nachbarschaft der Solfatara gelegenen Kraters, liefert unser Verfasser in seiner physischen und lithologischen Reise durch Campanien, Th. II. S. 46. der Reufs'ischen Übersetzung. v. Str.

[10]) S. Breislak's Reise u.s.w. Th. II. S. 97. d. Übers. v. Str.

Averner-Sees; auch die Inseln Ischia und Porcida, so wie die Ponza-Inseln, sind noch jetzt vom Meere umgeben, und dennoch erlosch an diesen Orten das vulcanische Feuer. Wenn die Vulcane nichts weiter als Kanäle sind, durch welche die concret werdenden gasartigen Flüssigkeiten strömen, und wenn die vorzüglichste Ursache dieser Gasentwickelungen die sich in der Nähe des Meeres entwickelnde Schwefelsäure ist, so wie sich Hr. Patrin die Sache vorstellt, aus welchem Grunde hört denn an so vielen Orten die Wirkung auf, während die Ursache zu bestehen fortdauert? Gewiſs ist es erlaubt, einen Satz als Regel aufzustellen, obwohl derselbe Ausnahmen unterworfen ist: hier aber ist vielleicht die Zahl der Ausnahmen gröſser, als die der Thatsachen, welche man zum Beweise der Regel aufzustellen vermöchte; denn unter den in der Nachbarschaft des Meeres befindlichen Feuerschlünden trifft man auf mehr erloschene als thätige. Von so vielen in der Nachbarschaft des Busens von Neapel ehemahls thätigen Vulcanen ist allein der Vesuv übrig geblieben [11]).

[11]) Es scheint mir jedoch sehr problematisch, ob jene Vulcane zugleich thätig gewesen, oder ob sie nicht jetzt der Vesuv gleichsam ersetze. Island scheint den letzten Satz wahrscheinlich zu machen, wo selten mehrere Vulcane zugleich thätig waren. v. Str.

§. 596.

Eben so wenig kann man eingestehen, dafs die Laven den Schwefel in Menge enthalten, indem sich, im Allgemeinen, in denselben gar kein Schwefel befindet. Mit Ausnahme der geringen Menge von Schwefel, der, durch die Zersetzung des geschwefelten Wasserstoffgases, sich bisweilen an den Wänden der Spalten noch dampfender Laven festsetzt, findet man *in den meisten* Lavaströmen nicht den geringsten Theil Schwefel. Ich sage *in den meisten*, weil man in den Laven der Insel Bourbon, und in einigen der Campagna di Roma bisweilen Schwefel antrifft, wie ich denn auch selbst einige Stückchen davon in den Laven des Mont-d'or in Auvergne gefunden habe. Gewifs ist aber, dafs die Laven im allgemeinen schlechterdings gar keinen Schwefel enthalten.

Auch Kalkmassen sind bei weitem nicht so häufig vom Vesuv ausgeworfen, als Hr. Patrin zu glauben scheint; sie kommen vielmehr in den neuern Auswürfen sehr selten vor, wie ich bereits im §. 255 gesagt habe; auch sind alle Naturforscher, welche den Vesuv studirt haben, *ohne eben ihren Geist zu zermartern*, der Meinung gewesen, dafs diese abgerissenen Stücke kohlensauren Kalkes, die bisweilen einzeln, bisweilen vermengt mit andern Substanzen und Krystallisationen ausgeworfen werden, den innern Kalkschichten angehören, die der Vulcan bei sei-

nen ersten Explosionen durchbrochen und zertrümmert hat; ein Ereignifs, das auch selbst bei spätern Explosionen Statt zu finden vermag.

§. 507.

Hr. PATRIN hat seine Hypothese zuerst im März des Jahres 1800 in dem *Journal de physique* bekannt gemacht. Zwei Jahre früher hatte ich mich mit eben diesem Gegenstande in der zu Florenz im Jahre 1798 gedruckten physischen Topographie von Campanien *(Topografia fisica della Campania)* beschäftigt. S. 202 dieses Werks trug ich eine Vermuthung vor, welche ich in dem Anhange, von S. 355 — 369, noch weiter entwickelte, und ferner that ich dieses in einem an den gelehrten englischen Naturforscher Hrn. THOMSON geschriebenen Briefe, welcher in dem literarischen Journal von Neapel, im 106ten Bande, vom Sept. 1798, enthalten ist. Dieselbe Vermuthung trug ich von neuem in dem Werke vor, welches den Titel Physische und lithologische Reisen in Campanien *(Viaggi fisici et litologici nella Campania)* führt, das 1800 zu Paris, von einem geschickten französischen Schriftsteller, dem Hrn. Baron von POMMEREUIL, in das Französische übersetzt, erschien. So ist es mir denn unbegreiflich, wie Hr. PATRIN mich eines Plagiats zu beschuldigen und zu behaupten vermag, dafs ich mir seine Ideen zugeeignet hätte. Man vergleiche die erste Ausgabe des *Nouveau*

dictionnaire d'histoire naturelle appliquée aux arts, welche in den Jahren 1813 und 1814 erschien; Th. III. Art. *Bitume*, Th. XVII. Art. *Pétrification*, Th. XVIII. *Volcans*, S. 428 — 445. Um dem Leser keine Langeweile zu verursachen, bemerke ich lediglich die Stellen des angeführten Wörterbuchs, auf welche ich gestoſsen bin, und übergehe die Wiederhohlungen derselben Beschuldigung, die man in allen Werken findet, an denen Hr. Patrin Antheil genommen, selbst in denen, welche dem schönen Geschlechte gewidmet sind, wie z. B. in den Anmerkungen zu den *Lettres à Sophie* des Hrn. *Louis-Aimé Martin*.

§. 598.

Unmöglich kann ich jedoch folgende Bemerkungen unterdrücken:

1. Daſs die Hypothese des Hrn. Patrin von der meinigen völlig verschieden sey.

Ihre Hauptbestandtheile sind: die Kreisung der Schwefelsäure und ihre Oxygenation im Thonschiefer; — die beständige Desoxydation der in den Thonschiefern eingeschlossenen metallischen Substanzen; — die Bildung des Öhls, durch die Verbindung des Wasserstoffs und des Kohlenstoffs mit dem Oxygen; — die Bildung des Bergöhls, durch eine Verbindung des Öhls mit der Schwefelsäure; — die Gegenwart des Schwefels und des Phosphors im electrischen Fluidum; —

endlich die Bildung der Laven und festen Stoffe der Vulcane durch die Concretion der Gasarten.

Keine dieser Ideen hat in den von mir dargelegten Vermuthungen einen Platz gefunden.

2. Dafs, wenn hier von einem Plagiat die Rede seyn könnte, die Frage sich aufdringt, auf wen von uns beiden der Verdacht desselben fiele? — Auf den, der seine Ideen im Jahre 1798 bekannt machte, oder auf den, der die seinigen im Jahre 1800 drucken liefs? — Aus welchem Beweggrunde stellt sich Hr. Patrin, als wenn ihm der Anhang zu meiner physischen Topographie Campaniens und mein Schreiben an Hrn. Thomson unbekannt seyen, welche beide im Jahre 1798 geschrieben und gedruckt sind? – Vielfach hat er seine Behauptung wiederhohlt, dafs ich ihm seine Theorie geraubt, entstellt, und auf eine sehr ungenügende Weise dargelegt hätte. Mit mehrerem Rechte glaube ich behaupten zu dürfen, dafs Er es ist, der sich meiner Ideen, die, obwohl höchst einfach, doch auf Beobachtungen gegründet und mithin wahrscheinlich, bemächtigt hat; dafs er sie mit aus der Luft gegriffenen Combinationen belastete und entstellte, und so höchst unwahrscheinlich machte.

Ich hätte diese Erörterungen vermieden, wenn der Vorwurf des Hrn. Patrin nicht so höchst ungerecht und so oft in einem Werke wiederhohlt wäre, das durch den verdienten Ruhm

seiner Verfasser in die Hände aller Liebhaber der Naturwissenschaften gekommen ist. Zugleich halte ich es jedoch für Pflicht, meinen Dank den Gelehrten auszudrücken, die sich mit der neuen Ausgabe dieses gänzlich umgeschmolzenen und bedeutend vermehrten Wörterbuchs beschäftigen, und welche durch eine Abänderung der Artikel des Hrn. Patrin, alles dasjenige aus dem Werke entfernten, was nicht mit der Wahrheit im Einklange war.

Siebenundneunzigstes Kapitel.

Vermuthungen über die allgemeine Ursache der Vulcane.

§. 599.

Nachdem der berühmte Scheidekünstler und Mineralog Bergmann die Erzeugnisse der verschiedenen Vulcane, die Erscheinungen, welche man in Gegenden beobachtet, die vulcanischen Einwirkungen ausgesetzt waren, die verschiedenen Operationen der Feuerberge, die Art und Weise ihrer Thätigkeit und die Veränderungen, so in denjenigen Gegenden der Erdoberfläche Statt hatten, welche der Einwirkung unterirdischer

Feuer ausgesetzt waren, zusammengestellt, schliefst er mit Recht, dafs die Ursache aller Vulcane dieselbe sey. Abgesehn von einigen Besonderheiten, lauten auch in der That alle uns durch die Geschichtschreiber überlieferten Berichte von vulcanischen Entzündungen, und nicht weniger diejenigen, welche unterrichtete Beobachter noch jetzt von solchen abstatten, so völlig gleichförmig, dafs man, mit geringen Verschiedenheiten, stets dieselben Phänomene dargestellt findet. Die Vulcane America's, hierin den andern Naturereignissen des Festlandes nicht unähnlich, sich in einem gröfsern Mafsstabe darstellend, zeigen bisweilen sonderbare Ausbrüche (von denen wir in der Folge handeln werden): jedoch ihre gewöhnlichen Operationen, obwohl bei weitem mächtiger, sind denen anderer Vulcane analog. Diese Gleichförmigkeit der Wirkungen setzt unstreitig eine Gleichheit der Ursache zum Voraus, und diese Hauptursache scheint mir das flüssige Bitumen oder das Bergöhl *(il bitume fluido ovvero petrolio — le bitume fluide ou bien le petrole* [12]) zu seyn, dessen Verbrennung durch ein Zusammentreffen anderer Substanzen und durch Verbindungen, die aus örtlichen Umständen erwachsen können, modificirt zu werden vermag.

[12]) Hausmann's flüssiges Bergtheer. v. Str.

§. 600.

Das flüssige Bitumen ist in sehr bedeutender Menge über alle Theile der Erde verbreitet [13]). An verschiedenen Orten der Apenninen giebt es reichliche Quellen von Erdöhl. Im Elsafs findet man das Erdöhl und den Asphalt häufig in einer Sandschicht zwischen zwei Schichten von Schieferthon. Auch in andern Gegenden Frankreichs ist dieses Bitumen häufig vorhanden, wie z. B. zu Begrède, bei Anson, in Languedoc; zu Gabian, in der Gegend von Beziers; in den Landes, bei Dax; zu Porentruy u. s. w. In England sah man in einer Steinkohlengrube einige Zeit lang einen Quell von Erdpech, und berühmt ist der Erdpech-Brunnen der h. Catharina bei Edinburg. In Baiern findet man das Erdöhl im Tengernsee [14]); in Galicien in einem dem Karpathischen Gebirge benachbarten Thale; in der Moldau; in der Schweiz bei Neuenburg, und in den Salzgruben von Siebenbürgen [15]). Auf dem Todten See in

[13]) Man vergl. v. Leonhard's Handbuch der topographischen Mineralogie, Th. I. S. 240. v. Str.

[14]) Vergl. Flurl's Beschreibung der Gebirge von Baiern, S. 88. und v. Leonhard, a. a. O. v. Str.

[15]) Damit mein Vaterland nicht leer ausgehe, so bemerke ich, dafs in der Nähe von Wolfenbüttel, zwischen den Dörfern Klein-Schöppenstedt, Hötzum und Niedern-Sickte, ebenfalls ein Quell von Erdöhl ist. Dieses wird in einem dazu vorgerichteten Brunnen aufgefangen, und wöchentlich unter die genannten drei Gemeinen vertheilt, die sich dessen Statt des Theeres bedienen. Auch die Pfützen der Angergegend (nicht fern vom Fufse des Elms,

Palästina, welchen der Jordan bildet, und dessen Wasser eine grofse Menge von Salzen, vorzüglich von salzsaurem Natrum, enthält, schwimmt der Asphalt in grofser Menge, welcher flüssig aus dem Boden des Sees hervorkömmt, auf dessen Wasserfläche aber erhärtet und von den Arabern aufgefangen wird, denen er zum Handelsartikel dient [16]). Man beachte hier das Zusammenseyn des Bergöhls mit dem Salzwasser; eine Erscheinung, die sich an vielen Orten wiederhohlt, von denen ich jetzt nur die Bergöhl-Brunnen des Apennins bei Piacenza, in welchen das flüssige Bitumen auf einem mit salzsaurem Natrum, Kalk und Bittererde geschwängerten Wasser schwimmt (S. des Hrn. GOTTARDI *Mémoire sur les eaux de Lusignan, Parma 1813* [17]), und

eines kleinen Flötzkalkgebirges) wo dieser Brunnen angelegt ist, sind mit Erdöhl bedeckt. Eine ähnliche Quelle findet sich zu Oberg im Hildesheimischen, und im Iberge bei Grund trifft man zähes Erdpech. v. STR.

16) In China, in der Provinz Chen-si, und zwar auf den Gebirgen bei Yen-ngan-fou, wo es in Lampen gebrannt wird, desgleichen in Pegu. Röthliches Bergöhl, welches gleichfalls in Lampen gebrannt wird, soll in Japan vorkommen. PANSNER's Beiträge zu einem Handb. der Mineralogie des chinesischen Reichs, in v. LEONHARD's miner. Taschenb. v. 1818. 1 Abth. S. 144. v. STR.

17) Die Brunnen des Erdöhls *(Oglio di Sasso)* unweit Miano, bei Parma, beschreibt Hr. von ODELEBEN, in den Beiträgen zur Kenntnifs von Italien, Th. I. (Freiberg 1819) S. 110. — Diese Naphta ist so flüssig als das feinste Öhl und von aufserordentlicher Klarheit, ihre Farbe ist weingelb, welche aber stets mit einem blaugrü-

die Halbinsel Abscheron, am Fuſse des Kaukasus, anführe, auf welcher, nach dem Berichte des Hrn von Bieberstein, neben einigen gesalzenen Seen, sehr ergiebige Quellen von Bitumen und Naphta befindlich sind. Entlang dem Ufer des Tigris befinden sich so ergiebige Naphta-Quellen, daſs ein Theil der Naphta bis zum Flusse gelangt, auf welchem sie schwimmt, und, angezündet von den Reisenden, das sonderbare Schauspiel eines brennenden Stromes darbietet (s. Malte-Brun, Th. III, S. 116). In der Nähe des Caspischen Meeres sammelt man das Bergöhl in so bedeutender Menge, daſs es dem Beherrscher jener Gegend eine Einnahme von 200,000 Franken einbringt. In Persien giebt es häufig Bergöhl-Brunnen. Am Bengalenschen Busen gewinnt man das Bergöhl aus 500 Brunnen, und im 6ten Bande, Art. 6, der *Recherches asiatiques* wird des Bergöhls im Königreiche Burma erwähnt.

§. 601.

Ferner, so ist das Bergöhl besonders in denjenigen Gegenden häufig, welche ehedem durch Vulcane zerrüttet wurden, wie auch in solchen, die noch jetzt der Schauplatz ihrer Zerstöhrungen sind. Ich will hier von beiden einige Beispiele anführen.

nen Scheine wechselt. Hr. von Odelebek vergleicht diese Farbe mit der des seltenen bei Catania in Sicilien gefundenen Bernsteins. v. Str.

Eine derjenigen Gegenden Italiens, die am meisten durch vulcanische Verwüstungen litt, ist Latium; und eben hier trifft man den Asphalt in sehr großer Menge an (s. Spadoni's Reise durch das alte Latium). Im Departement des Puy-de-Dôme, welches in verschiedenen Zeiträumen durch Vulcane zerrüttet ward, sind die bituminösen Stoffe sehr häufig. Eine besonders zu beachtende Sache ist aber im Departement des Hérault, das gleichzeitige Vorkommen vulcanischer Substanzen mit Quellen von Bergöhl und kleinen Seen von Salzwasser: eine Erscheinung, welche derjenigen ähnlich ist, deren ich bei der Gelegenheit, daß ich vom Todten Meere, den Apenninen und der Halbinsel Abscheron redete, erwähnte. (S. *Considérations sur le Département de l'Hérault par Marcel de Serres et Fleriau de Bellevue*, im *Journal des mines*, *Nr. 141.)* Auf der Insel Java, einer vulcanischen Gegend, fand La Billardière einen Quell, dessen Wasser Bergöhl bedeckte, das man daselbst auffing. In derselben Gegend sah er eine große Menge Bimmsteins (s. *Voyage à la recherche de la Peyrouse*, Th. II. S. 319). In Malte-Brun's Sammlung von Reisen, Th. IV. findet man einen Auszug einer von dem Capitain Mac-Collum in der Insel Trinidad angestellten Reise, in welchem erzählt wird, daß über Puerto de Espana auf dem Gipfel eines erloschenen Vulcans, dessen Krater man noch erkennt, sich Festungswerke

befinden, und daſs man in der Insel einen Asphalt-See in einer aus vulcanischen Aschen und Schlacken gebildeten Gegend antreffe. Dauxion-Lavaisse läugnet zwar, in seiner Reise nach Trinidad und Tabago, das Vorhandenseyn eines Kraters an dem angeführten Orte; doch bestätigt er das dortige häufige Vorkommen des Bergöhls. Auch erwähnt dieser Seefahrer einer Gebirgsart, die er Mandelstein benennt; mir ist es aber sehr wahrscheinlich, daſs er mit diesem Namen eine vulcanische Gebirgsart bezeichne.

§. 602.

Untersuchen wir die Gegenden, in welchen jetzt die Vulcane ihre Thätigkeit äuſsern, so finden wir auch hier sehr häufig Bergöhl. Eine Quelle von demselben findet sich am Fuſse des Vesuv; diese Quelle zeigt ihr Daseyn auf der Oberfläche des Meers. Dampier redet von flüssigem Bitumen, welches an der Küste des Meerbusens Amapalla, in Mexico, hervorquillt, in einer Gegend, wo noch jetzt Vulcane thätig sind. Molina berichtet in seiner natürlichen Geschichte von Chili, S. 68, 2te Ausg., daſs die vulcanischen Gegenden der Andes sehr häufig bituminöse Substanzen, als Naphta, Bergöhl u. s. w. liefern. In Malte-Brun's Annalen der Reisen, Th. XIV, S. 328, wird, bei der Beschreibung des Kraters des Vulcans Brama, welcher in der Mitte der Insel Java liegt, erzählt, daſs der Boden die-

ses Kraters von einem rauchenden grünlichen Wasser, welches an einigen Stellen mit einem schwarzen Schaum, der Bergöhl zu seyn scheine, bedeckt sey, eingenommen werde. Marsden, welcher mehrere Jahre auf der Insel Sumatra zubrachte und die noch thätigen Vulcane dieser Insel beschrieb, bemerkt, dafs dort Bergöhl-Quellen sehr häufig anzutreffen sind. In der Umgegend des Kamtschatka-Flusses, einer noch jetzt von Vulcanen beunruhigten Gegend, giebt es ganze Bezirke voll rauchender Berge, und Bäche und Quellen von heissem Wasser, die sich von den übrigen Wassern desselben Landes dadurch auszeichnen, dafs auf ihrer Fläche Bergöhl schwimmt (s. Dieterich's Abhandl. in dem *Journal de physique*, Th. XVIII.). Flaccouet sah bei den vulcanischen Inseln des Grünen Vorgebirges das Meer mit Bergöhl bedeckt (Reise nach Madagascar, Th. I. S. 237). Endlich so kömmt das Bergöhl im Val de Noto in Sicilien sehr häufig vor, einer durch Vulcane gänzlich umgeänderten Gegend, und in welcher der gröfste Vulcan Europa's seit unvordenklichen Zeiten seine Thätigkeit äufsert. Plinius redet im 35. Buche, Cap. 15 von dem Bergöhle, dessen sich die Einwohner von Agrigent Statt Lampenöhls bedienten, «*utuntur eo ad lucernarum lumina, olei vice.*» Bekannt sind die beiden Gegenden in Sicilien, Petralia Soprana und Petralia Sottana, welche von dem Bergöhl, das dort in kleinen Bächen, entweder

allein oder gemischt mit Wasser, fliefst, und welches die Einwohner zu sammeln nicht verfehlen, ihren Namen empfingen. In der Campagna di Bivona schwimmt auf vielen Quellen Bergöhl, es findet sich zu Mistretta, Savoca bei Lionforte und in andern Gegenden. Bekannt ist der See, welcher den Namen Naftia führt: er empfing seine Benennung von der Naphta oder dem Bergöhl, welches auf ihm schwimmt, und dessen Geruch sich weithin verbreitet. Es ist dieses der *lacus Palicorum* der Alten, dessen Aristoteles, Macrobius, Diodorus von Sicilien u. a. erwähnen, und der zu so vielen Fabeln Gelegenheit gab (s. Ferrara's Abhandl. über den See Naftia, Palermo 1805 [18]).

[18]) Hr. v. Leonhard führt Th. I. S. 241. seines trefflichen Handbuchs einer topographischen Mineralogie auch Island, und namentlich den Hekla, als einen Fundort des Erdöhls an, und dieses Vorkommen würde unserm Hrn. Verf. zu einem neuen Belege zu seiner Meinung dienen können. Auch zweifele ich keineswegs an der Echtheit dieser Nachricht, obwohl es mir nicht hat gelingen wollen, die Quelle derselben aufzufinden. Weder Olafsen und Povelsen in ihrer Reise durch Island (vorzüglich nicht Th. II. S. 134 ff., wo sie ihre Reise auf den Hekla beschreiben), noch Olaus Olavius, in der Reise durch Island, erwähnen des Bergöhls; obwohl der letztere S. 410 dazu sehr nahe Gelegenheit hatte, indem er berichtet, dafs der Surturbrand der Färöer «das in der » Nähe vorhandene Bergöhl in sich gezogen » habe. » Auch Mackenzie erwähnt des Bergöhls als eines isländischen Productes nicht. — Der einzige, welcher, so viel ich habe auffinden können, des Bitumens als eines isländischen Erzeugnisses gedenkt, ist N. Horrebow, in den zuverlässigen Nachrichten von Is-

§. 603.

Vielleicht setzt man mir entgegen, daſs, wenn das Bergöhl die vorzüglichste Veranlassung der vulcanischen Entzündungen wäre, es alsdann nicht fehlen könnte, daſs man Spuren davon bei den Ausbrüchen bemerkte. Dolomieu sagt in einer Anmerkung zu Bergmann's Abhandlung von den vulcanischen Producten, welche zu Florenz herausgekommen ist, S. 98, daſs die frischen Schlacken, von welchen die Laven bedeckt werden, sehr häufig nicht unzweideutige Spuren von Bergöhl darweisen, daſs sie fett, öhlig und ruſsig sind, daſs sie die Verpuffung des Salpeters bewirken, daſs sie aber diese öhlige Beschaffenheit bald verlieren und keine Spur derselben zurückbehalten.

Auch Martino, ein neapolitanischer Schriftsteller, sagt: *Ignis qui extremo incendio effluxit, anno 1631, rebus corporibusque adhaerebat, quasi*

land (Kopenhagen und Leipzig 1753). S. 80 äuſsert er sich folgendermaſsen, und zwar sehr ungenügend, über diesen Gegenstand: «daſs es dorten Bergharze, Erdpeche und andere *Bitumina* gebe, daran ist kein Zweifel, und man hat den gröſsten Beweis davon in den Bergen, die bisweilen gebrannt haben, denn dabei muſs nothwendig (hier also ein Zusammentreffen mit der Meinung unsers Hrn. Verfassers) dergleichen brennende Materie vorhanden seyn. Der Beweis aber, den man dazu von dem Torfe hernimmt, schickt sich nicht zur Sache u. s. w.» — Also hatte Horrebow kein isländisches Bitumen selbst gesehen, sondern er schlieſst nur aus dem Brennen der Gebirge auf das Vorhandenseyn bituminöser Substanzen. v. Str.

esset unctuosus. Noch bestimmter aber äufsert sich SERRAO in der Geschichte des Ausbruchs im Jahre 1737, welche er für die Societät der Wissenschaften zu Paris abfafste. S. 142 der 5ten Ausgabe versichert er nämlich, dafs er Felsenblöcke und Stücke neuausgeworfener Laven vor Augen gehabt habe, welche deutliche Spuren des Bergöhls enthalten hätten. Als HUMBOLDT, GAY-LUSSAC und BUCH auf den Vesuv während eines Ausbruchs gestiegen waren, so wurden sie von einer sehr dichten und schwarzen Dampfwolke eingehüllt. — Was hatten sie aber für eine gemeinschaftliche Empfindung? — Man riecht den Asphalt, sagten sie sich einander, dieser Geruch gleicht genau dem des Bergöhls. So äufserten sie sich jedesmahl, wann sie von diesen Dämpfen eingehüllt wurden (s. *Bibl. brit.* Th. 30. S. 257.) Eben diese Thatsache bestätigt Hr. v. HUMBOLDT in dem historischen Berichte von seiner Reise nach den Aequinoctial-Gegenden, Th. I. Kap. 5, woselbst er in dem Berichte von der Halbinsel Araya versichert, dafs man am Rande entflammter Krater von Zeit zu Zeit den Geruch von Bergöhl verspühre [19]).

[19]) HUMBOLDT's und BONPLAND's Reise in die Aequinoctial-Gegenden, Th. I. S. 547. — «Wir haben bereits bemerkt (sagen die Reisenden), dafs der Salzthon von Araya festes und zerreibliches Bergöhl enthalte. Diese geologische Beziehung zwischen der salzsauren Sode und den Erdharzen offenbart sich überall,

So hätten wir denn eine bedeutende Zahl von Beobachtungen, welche uns zu der Idee berechigten, dafs das flüssige Erdharz einen sehr thätigen Antheil an der Entzündung des Vesuv nehme. — Wir wollen zum Aetna übergehn.

Ferrara, ein sehr sorgfältiger Beobachter dieses Vulcans, versichert, häufig unterirdisches Bergöhl an den Spalten bei den neuen Ausbruchsmündungen beobachtet, auch mehrmahl unter den Stoffen, welche den Rand des Kraters bilden, frisch ausgeworfene Schlacken, die mit Bergöhl überzogen gewesen, aufgesammelt zu haben. In einem zu Catania im Jahre 1813 gedruckten Werke, welches den Titel: *Storia naturale della Sicilia* führt, erwähnt er einiger Laven, die in ihren Höhlungen Tropfen einer dunkelbraunen sehr stark riechenden Naphta enthielten. Hier

wo Steinsalz oder Salzquellen vorkommen; aber eine äufserst merkwürdige Thatsache ist das Vorkommen einer Naphta-Quelle in einer primitiven Formation. Alle die, welche man bis jetzt kennt, gehören secundären Gebirgsarten an, und diese Art des Vorkommens schien die Idee zu begünstigen, dafs alles mineralische Bitumen von der Zerstörung der Pflanzen und Thiere oder dem Verbrennen der Steinkohlen seinen Ursprung nehme. Auf der Halbinsel Araya fliefst die Naphta aus dem primitiven Felsen selbst, und diese Erscheinung erhält eine neue Wichtigkeit, wenn man sich erinnert, dafs dieser nämliche primitive Boden die unterirdischen Feuer einschliefst, dafs man an dem Rande entzündeter Krater von Zeit zu Zeit den Geruch nach Bergöhl empfindet, und dafs die meisten heifsen Quellen America's aus Gneifs und Glimmerschiefer hervorkommen.» v. Str.

wäre also ein anderer Vulcan, der uns ebenfalls Spuren von Bergöhl zeigte.

Während des Ausbruchs, welcher auf der Insel Santorino im Jahre 1707 Statt fand, zu eben der Zeit, als zwischen Grofs- und Klein-Kammeni sich eine neue Insel bildete, verbreitete sich auf der Meersfläche eine Regenbogen-Farben spielende öhlige Materie, und diese Substanz war Bergöhl und Naphta (s. *Voyage pittoresque en Grèce, Tom. I. p. 90)*.

Wenn aber bei den vulcanischen Entzündungen sich das Bergöhl nicht häufiger zeigt, so darf man sich darüber nicht verwundern. Zuvörderst ist noch eben nicht so sehr lange her, dafs man begonnen, die Vulcane zu studiren, und überdem giebt es wenig Menschen, die Vergnügen daran fänden, einen Vulcan zur Zeit seines Ausbruchs zu besuchen. Da auch die Verbrennung des Bergöhls in sehr bedeutenden Tiefen Statt findet, so ist es natürlich sehr selten, dafs man sie zu erkennen vermag. Die Verbrennung zerstöhrt die öhligen Theile, und der Geruch des Bergöhls wird durch den stärkern Geruch des salzsauren und schwefelsauren Gases verhüllt. Endlich, so mufs man auch in Betracht ziehen, dafs die Dämpfe einiger Laven, wie ich in der Folge mittheilen werde, mit salzsaurem Ammonium geschwängert sind, das Ammonium ist aber eine der im flüssigen Bitumen enthaltenen Substanzen.

§. 604.

Aus dieser Reihe von Thatsachen, die mit der Zeit noch vergröfsert werden wird, kann man, wie mich dünkt, folgern, dafs das Bergöhl bei den vulcanischen Entzündungen die Hauptrolle spielt. Schon Bergmann war dieser Meinung gewesen, so dafs ich also eigentlich nichts thue, als seine Idee von neuem hervorzuziehen, sie zu entwickeln und mit neuen Thatsachen zu unterstützen.

Dieser berühmte Schriftsteller legt im 10ten §. seiner Abhandlung über die vulcanischen Producte folgende Frage vor: Wie entsteht das Feuer in den unterirdischen Höhlungen, und auf welche Weise erhält es sich in denselben? — und er beantwortet sie dahin: dafs man in dem ganzen Mineralreiche keinen Stoff kenne, der die Entstehung und Erhaltung jenes Feuers leichter zu bewerkstelligen vermöge, als das Bergöhl. — Ein dichter häufiger Dampf begleitet stets die Verbrennung: und eben dieser, welcher bisweilen in ungeheurer Menge und mit Gewalt den Kratern entströmt, mufs, nach Bergmann, der Verbrennung des Erdöhls zugeschrieben werden.

Jetzt wollen wir jedoch, ohne auf Einzelnheiten bedeutendes Gewicht zu legen, untersuchen, ob man die vorzüglichsten vulcanischen

Erscheinungen durch die Verbrennung des Bergöhls zu erklären im Stande ist.

Zuvörderst bemerke ich hier, dafs in einigen Berichten von untermeerischen Ausbrüchen von Flammen die Rede ist, welche sowohl auf der Oberfläche des Wassers als mitten in demselben erscheinen (s. §. 271). Öhlige Stoffe, und besonders das Bergöhl, können aber im Wasser zu brennen fortfahren (s. §. 600). In der Theorie der Vulcane giebt es jedoch kein Phänomen, dessen Erklärung schwieriger wäre, als die abwechselnden Perioden von Wuth, mäfsiger, und gleichsam regelmäfsiger, Thätigkeit und vollkommener Ruhe. Nur die Verbrennung einer Flüssigkeit läfst sich mit diesen Umständen in Harmonie bringen. Das Bergöhl sintert, gleich dem Wasser, durch die Erdschichten und kreiset in unterirdischen Kanälen. An einigen Stellen können sich Anhäufungen davon bilden, und diese leicht durch ein Feuer, welches durch eine von den in der Natur so häufig vorkommenden Verbindungen erweckt wird, angezündet werden. Dieser Brand wird so lange dauern als das Bergöhl noch nicht verzehrt ist, und er wird nach dem Grade der Intensität des Verbrennungs-Processes, d. i. nach Verhältnifs der Menge und Reinheit des Brennstoffes, mehr oder weniger heftig seyn. Ist die Materie aufgezehrt und also die Nahrung des Brandes erschöpft *), so werden die Phänomene auch aufhö-

*) Zu Plinius Zeiten waren in der Gegend von Agrigent meh-

ren; diese können sich aber erneuen, sobald eine hinreichende Menge bituminöser Stoffe sich wieder angehäuft hat, und eine Ursache, die solche entzünden kann, hinzutritt. Wenn das Bergöhl in eben dem Maſse, als es an dem Orte, wo es sich anhäufte, verzehrt wird, durch irgend eine Quelle wieder ersetzt wird, so kann der Brand auch Jahrhunderte dauern; nämlich so lange als die Ursache währt, die stets neue Nahrung herbeischafft. Eine solche Beschaffenheit mag der Vulcan auf Stromboli haben, der, soviel wir aus der Geschichte wissen, seit dem dritten Jahrhundert vor der christlichen Zeitrechnung in Thätigkeit ist (s. Strabo's Vtes Buch). Seit dieser bedeutenden Zeit sind die Ausbrüche dieses Vulcans regelmäſsig und ununterbrochen, mit Ausnahme einiger kurzen Perioden groſser Ausbrüche, in denen wahrscheinlich ein auſserordentlicher Zufluſs von Bergöhl Statt fand. Eine andere sehr häufig bei Vulcanen sich ereignende Erscheinung ist ihr Vorkommen in der Nachbarschaft des Meeres, welcher Umstand den meisten Naturforschern Veranlassung zu der Meinung gab, daſs zwischen dem Inneren der Vulcane und dem Meere eine

rere Quellen von Bergöhl (S. §. 602): jetzt ist dort nur noch Eine, die den Namen degli Strazzanti führt, in dem Garten der h. Anna. Die andern haben verschiedene neue Richtungen genommen, und einige befinden sich jetzt in solchen Gegenden, deren die Alten nicht erwähnten (s. Ferrara).

Verbindung Statt fände. Ist aber die Hauptentstehungsursache der Vulcane in einer **flüssigen** Materie zu suchen, so muſs dieselbe bei ihrer Kreisung im Innern der Erde sich stets, dem Gesetze der Flüssigkeiten gemäſs, nach den niedrigsten Gegenden begeben. Die niedrigsten Gegenden der Erde sind aber unstreitig diejenigen, welche dem Meere am nächsten liegen; so wie aber die auf der Oberfläche der Erde in Umlauf befindlichen Flüssigkeiten ihre Richtung nach diesen niedrigen Gegenden nehmen, eben so müssen die, so im Innern der Erde im Umlauf sind, nach dem Gesetze der Schwere, nach den groſsen Tiefen der Meere ihre Richtung nehmen, wenigstens in sofern, als dieses die unterirdischen Verbindungen und das Niveau der Circulationskanäle erlauben [20].

[20]) Eine Theorie, von deren Richtigkeit ich mich keineswegs überzeugen kann. — Wenn es im Innern der Erde Höhlen giebt, welche ungleichmäſsig von dem Mittelpunkte der Erde entfernt sind, oder die gleichsam verschiedene Stockwerke bilden; wenn ferner das Bergöhl in dem Innern der Erde, gleich unterirdischen Strömen, kreiset: so ist es zwar dem Gesetze der Schwere gemäſs, daſs sich jene Flüssigkeit in den tiefer liegenden Höhlen ansammele, und nun wird es freilich in der Regel der Fall seyn, daſs diese tiefer liegenden Höhlen unter dem Niveau des Meeres liegen. Was kann dieser Umstand aber dazu beitragen, daſs sich die Vulcane in der Nähe des Meeres äuſsern? — Die tiefere, unter dem Niveau des Meeres befindliche Höhle mag liegen wo sie will, unter dem tiefsten Punkte des Meeres oder unter dem höchsten Gebirge der Erde, das flieſsende Bergöhl wird sich zu dieser tiefer liegenden Erdgegend begeben, ohne auf die Oberfläche

Zuletzt bemerke ich noch, daſs man durch diese Hypothese mit Leichtigkeit die Entstehung derjenigen Vulcane erklären kann, welche mitten im Urgebirge in Brand gerathen sind (s. §. 203 und 585). In der Halbinsel Araya, einem Theile der südamericanischen Provinz Carracas, beobachtete Hr. v. Humboldt [21]) eine aus dem Glimmerschiefer entspringende reichliche Quelle von Bergöhl. Zugleich brach aus dieser Gebirgsart während des Erdbebens, welches Cumana im J. 1797 zerrüttete, eine bedeutende Menge von Salzwasser, welches mit Asphalt vermischt war, hervor. Hier wäre also ein neues Beispiel des häufigen Zusammenvorkommens des Bergöhls und des Salzwassers, welches man denjenigen hinzu-

der Erde, und auf den Umstand, ob diese hoch oder niedrig sey, ob sie mit Meer oder Bergen bedeckt (wenn es erlaubt ist, so zu reden) Rücksicht zu nehmen. Welcher Rapport ist zwischen den Vertiefungen auf der Oberfläche und der höhern oder tiefern Lage der Höhlen unter der Erde vorhanden? — Ich finde keinen. Die Flüssigkeiten auf der Oberfläche der Erde werden die tiefsten Gegenden dieser Oberfläche, die Flüssigkeiten unter der Erde die am tiefsten liegenden Höhlen suchen: daſs sich diese aber mehr in der Nähe der Meere als der Gebirge befänden, hierzu finde ich keinen Grund. — Im Gegentheil kann aber (nach der Theorie des Hrn. Verfassers) die Nachbarschaft des Meers der Ausbildung eines Vulcans schädlich werden. Gesetzt ein unterirdischer Canal führte die brennbare Flüssigkeit in eine tiefe Meeresgegend, so müſste jene, ihrer specifischen Leichtigkeit wegen, sich über das Wasser erheben, und würde sich nie ansammeln können. v. Str.

21) Vergl. die Anmerkung zum vorhergehenden §. v. Str.

fügen kann, welche in den §§. 600 und 601 angeführt worden. Es verdient diese Erscheinung, deren Wahrheit durch eine Reihe von Thatsachen dargethan ist, eine sorgfältige Beobachtung. Zu der Zeit, als der geschickte Beobachter Menard im *Journal de physique*, Th. 81. S. 43, schrieb: «Wo hat man je Bergöhl und Bitumen unter oder in dem Granitgebirge, oder auch nur unter dem Marmor vorkommend gefunden?» konnte er diejenigen Thatsachen noch nicht kennen, welche uns erst seit kurzer Zeit durch Hrn. von Humboldt bekannt geworden sind. Wir wollen aber einmahl annehmen, dafs die bituminösen Substanzen in den auf das Urgebirge folgenden Formationen gelagert seyen (obwohl man dasjenige, was im §. 406 gesagt worden, nicht aus dem Gesichte verlieren darf), so kann dieser Umstand doch nicht hindern, dafs in den der Erdoberfläche nähern Übergangs- und Flötzgebirgen nicht Spalten und unterirdische Communications-Kanäle vorhanden seyen, durch welche das flüssige Bitumen den tiefer liegenden Höhlen der Urgebirge zugeführt werden und in solchen sich sammeln könne.

§. 605.

Auf dem europäischen Festlande giebt es jetzt nur noch einen einzigen in Thätigkeit sich befindenden Vulcan; ohne jedoch derjenigen Gegenden zu erwähnen, die zu Bestreitungen Veran-

lassung geben könnten, so sind in Italien, Frankreich, Deutschland, Spanien und in andern Ländern eine Menge unabläugbarer Spuren von verloschenen Vulcanen, deren Thätigkeit den historischen Zeiten vorherging, vorhanden. Es ist unbekannt, ob die Thätigkeit dieser Vulcane einander folgte, oder ob sie gleichzeitig Statt hatte: so viel ist aber gewiſs, daſs in sehr vielen Gegenden Europa's diese Vulcane ehemahls gewüthet haben.

Welches ist nun die Ursache, daſs in vielen Ländern ihre Zahl so sehr abgenommen hat? — Ich bin überzeugt, daſs die Natur Mittel besitzt, bituminöse und öhlige Substanzen, auch ohne den Proceſs des Thier- und Pflanzenlebens anzuwenden, hervorzubringen; doch achte ich auch, daſs Thiere und Pflanzen sehr bedeutend dazu beitragen, jene Stoffe zu vermehren. Die Verbindungen mit Salpeter- und Phosphor-Säure, die alkalischen Salze und andere Substanzen, die sich in dem Mineralreiche finden, in welchem sie, dem Anscheine nach, ohne alle Beziehung auf einen ehemahligen Organismus vorkommen, entstehen jedoch sehr häufig aus der Zersetzung durch Fäulniſs oder Verbrennung organischer Wesen. Dieſs vorausgesetzt, so ist es nicht minder gewiſs, daſs, ehe sich das Menschengeschlecht in Europa festsetzte und fortpflanzte, die Oberfläche dieses Theils der Erde den Kräften der Natur gänzlich überlassen war. Wer weiſs, wie viele Jahrhun-

derte lang er mit Wäldern bedeckt und mit Thieren bevölkert gewesen. Welche ungeheure Anhäufungen von Pflanzen- und Thierstoffen mufsten sich nicht in verschiedenen Gegenden bilden, und jene Niederlagen verbrennlicher Stoffe darstellen, welche sich jetzt unter den Schichten der Erdoberfläche begraben finden. Fand aber das flüssige Bitumen keine Basis, mit welcher es sich zu verbinden im Stande war, so mufste es in der Erde, nach Mafsgabe der Neigung der unterirdischen Kanäle, in Umlauf kommen, sich in Höhlen sammeln, und so Gelegenheit zu der Entstehung der Vulcane geben. Nachdem die gegenwärtige Ordnung der Dinge entstanden, und nachdem das Menschengeschlecht sich zu vermehren begonnen, mufste auch in eben dem Mafse, als dieses Statt hatte, die Zahl und die Gröfse dieser Niederlagen, welche ehedem so ausgedehnt und häufig waren, sich vermindern; und so mufste denn die Hervorbringung des flüssigen Bitumens ebenfalls abnehmen. Hier könnte sich wohl die Ursache davon finden, wefshalb noch jetzt eine so bedeutende Menge von Vulcanen America verwüsten [22]).

[22]) Ich kann mich nicht davon überzeugen, dafs, wenn auch die üppigste Vegetation, bevölkert von unzählbaren Thieren, Jahrtausende ein Land bedeckte, dieses die Veranlassung zu einer einzigen Naphta-Quelle werden könnte. — Der Procefs der Fäulnifs giebt die Bestandtheile des Organismus der Atmosphäre wieder, und nur ein wenig Dammerde bleibt zurück. Nur dann werden die organi-

Wir sind gewohnt, nur kleine Verbrennungen von flüssigem Bitumen zu schauen; unsere Einbildungskraft gewöhnte sich, nur mäſsige Flammen durch geringe Quantitäten von Brennstoff erregt zu sehen: aber mit was für einem Maſsstabe könnten wir die Wirkungen messen, die ein

schen Körper in bituminöse Substanzen verwandelt, wenn sie, unter einem bedeutenden Drucke, durch lange Jahrhunderte der Einwirkung der atmosphärischen Luft entzogen werden. Die Wälder der Vorzeit, selbst die Fische des alten Meeres, wurden in Bitumen verwandelt, weil sie Jahrtausende der Einwirkung der atmosphärischen Luft entzogen, unter dem Drucke der Erdschichten lagen, mit denen eine ungeheure Umwälzung sie bedeckte. Wenn man also nicht läugnen kann, daſs die Organismen der Vorwelt eine Menge des Bitumens lieferten, welches man jetzt in den Flötzschichten findet, so kann man doch nicht zugeben, daſs es die Vermehrung des Menschengeschlechtes sey, die da verhindere, daſs die Wälder und Thiere der gegenwärtigen Zeit weder Steinkohlen noch Bernstein und Naphta liefern, sondern dieses rührt lediglich von dem Umstande her, daſs jene Organismen nicht mehr unter Flötzschichten begraben werden. Da nun auch eine solche Verschüttung jetzt nicht mehr in America Statt findet, so kann ich nicht glauben, daſs die unangerührten Wälder dieses Erdtheils das Geringste zu den ungeheuern Wirkungen des Cotopaxi beitrügen. — Auch ist es eine groſse Frage, ob jetzt weniger organische Körper auf der Erde vorhanden sind, als in der Vorwelt. Haben wir keine Mammuthe und keine undurchdringliche Palmwälder, so hatte dafür die Urwelt keine chinesische Bevölkerung, von (wie man sagt) 300 Millionen Menschen, und keine Städte wie London und Peking. Bedeckte diese eine Erdrevolution, wie sie die Flötzzeit sah, so würden sie auch bedeutende Mergelschichten mit Bitumen schwängern können; wäre es aber möglich, daſs der Organismus allein, ohne die bemerkte Bedeckung, Bitumen zu liefern vermöchte, so sehe ich keinen Grund, warum die 300 Millionen Chinesen nicht Veranlassung zu einem neuen Cotopaxi geben könnten. v. Str.

in Flammen gesetzter See von Bitumen an einem Orte hervorbringen würde, der gleich einem Reverberir-Ofen geschlossen wäre?

§. 606.

Jetzt bleibt noch übrig, zu untersuchen, auf welche Weise die Verbrennung beginnen kann. Das Bergöhl ist flüchtig, und da es viel Wasserstoffgas liefert, so entzündet es sich auch leicht. Ein Funke reicht hin, einen grofsen Brand zu veranlassen; Umstände aber, welche im Stande wären, diesen Funken hervorzulocken, sind nicht schwer auszusinnen. Beispiele von Steinkohlenflötzen, die sich ohne bekannte Ursache entzündeten, sind häufig genug. Mit Leichtigkeit würde man eine Menge von Umständen anführen können, wodurch in grofsen unterirdischen Höhlen sich ein solcher Grad von Hitze entwickeln kann, der eine Entzündung zu veranlassen im Stande ist. Auch ist es sehr wahrscheinlich, dafs die Electricität auf diese Operation Einflufs ausübt. Die Menge electrischer Materie, die, nach dem Berichten aller Beobachter, bei den vulcanischem Ausbrüchen und den sie begleitenden unterirdischen Verpuffungen sich entwickelt, giebt dieser Vermuthung sehr grofse Wahrscheinlichkeit. Wie wird sich aber die Leichtigkeit der Entzündung noch vergröfsern, wenn sich irgend ein Phosphor enthaltender Stoff mit dem Bergöhle verbindet? — Das häufige Vorkommen des Phosphors im

Mineralreiche, und die Leichtigkeit, mit welcher er sich mit den Öhlen verbindet, geben der Vermuthung große Wahrscheinlichkeit, daſs sich dem Bergöhle irgend ein Phosphor enthaltender Stoff zugeselle, und daſs durch diese Verbindung die Entwickelung von Phosphor-Wasserstoffgas veranlaſst werde, welches schon durch die Berührung der atmosphärischen Luft sich entzündet [23]), und welches durch den Zutritt des Sauerstoffs groſse Explosionen verursachen kann. Noch bemerke ich, daſs, nach einigen Scheidekünstlern, durch die Schwefelsäure das Bergöhl entzündet werden kann, gleichwie sie flüchtige Öhle entzündet. Klaproth berichtet im chemischen Wörterbuche, unter dem Artikel *Manganes*, aus Blak's Vorlesungen über die Grundlehren der Chemie, Band III, S. 311: «Wird gepulverter Wad (ein »in schwarzen, staubartigen Theilen zu Winster »in Derbyshire vorkommendes Manganesoxyd) mit »so viel gekochtem Leinöhl vermischt, damit er »zu kleinen Kugeln zusammengebacken werden »kann, und dann das Gemenge auf einen Heerd »vor ein brennendes Feuer gestellt, so daſs es »milchwarm wird, so wird es ungefähr in einer »halben Stunde Feuer fangen;» und Fourcroy *(système de connaissances chimiques, sect. 5. art.*

[23]) Die sogenannten Irrwische bestehen aus Phosphor-Wasserstoffgas, welches den Geruch faulender Fische verbreitet.
v. Str.

10. §. 38.) lehrt, daſs das Mangan, wenn es mit oxygenirter Salzsäure vermischt wird, sich entflammet. Viele Phänomene beweisen es, daſs die Schwefel- und die Salzsäure im Innern der Feuerberge eine bedeutende Rolle spielen, wie ich Gelegenheit haben werde, darzuthun. Die Gebirgsarten, welche das Mangan und seine Oxyde enthalten, sind auf der Erde nichts weniger als selten, und die Wirkungen, welche, nach Black's Beobachtungen, durch das Leinöhl hervorgebracht werden, könnten wohl unter gewissen Umständen eben so gut durch das Bergöhl bewirkt werden.

So scheint es denn, daſs wir in keiner groſsen Verlegenheit uns befinden können, die Art und Weise anzugeben, auf welche der Brand seinen Anfang zu nehmen vermöge; und wenn es uns auf der Oberfläche der Erde nicht an Beispielen von gleichsam freiwilligen Entzündungen fehlt, so kann diese Erscheinung auch sehr füglich unter der Erde sich, in Gegenden, welche zur Hervorbringung einer gleichen Wirkung geeignet sind, wiederhohlen. Weit schwieriger wird es jedoch seyn, die Quelle anzugeben, welche die groſse Menge von Sauerstoff zu liefern im Stande ist, der zu der Verbrennung so ungeheurer Massen von Bergöhl als nothwendig angesehen werden muſs. Ich werde mich bald mit diesem Gegenstande beschäftigen, und dann werde ich die Mittel angeben, dessen sich die Natur zur Erhaltung des Brandes bedienen kann.

Achtundneunzigstes Kapitel.

Anwendung der vorgetragenen Vermuthungen auf die besondern Erscheinungen des Vesuv.

§. 607.

Aus dem, was ich im vorhergehenden Kapitel gesagt habe, geht hervor, dafs die Bildung eines Vulcans auf einem Theile der Erde nothwendig von dem Zusammentreffen folgender Umstände abhängig ist: — Von dem Vorhandenseyn irgend einer unterirdischen Höhle; — von dem Zuflusse einer bedeutenden Menge flüssigen Bitumens; — von dem Hinzutreten einer Ursache, welche den Brand zu verursachen im Stande ist; — von der Gegenwart eines Stoffes, der den zur Verbrennung nöthigen Sauerstoff liefert, oder von dem Beitritte der atmosphärischen Luft.

Da es schwierig genug ist, dafs diese vier Umstände an demselben Orte sich gemeinschaftlich vorfinden, so sind auch Feuerberge nicht so häufig, als sie es seyn könnten, wenn die Einwirkungen einer Ursache, oder das Zusammentreffen von zweien zu ihrer Bildung genügte. Zu diesen vier Ursachen, welche von einer absoluten Nothwendigkeit sind, lassen sich noch accessorische, die von örtlichen Umständen abhängig, hinzufügen. Diese untergeordneten Ursachen

können auf die Entzündung der Vulcane Einflufs ausüben, ihre Wirkungen modificiren und eine Verschiedenheit der Erzeugnisse bewirken.

Ich wünsche sehr, dafs man mit grofser Aufmerksamkeit das verfolge, was ich vortragen werde, um dem Vorwurfe zu entgehen, dafs ich eine zu verwickelte Hypothese vorgelegt habe.

Das erste und allgemeine Agens der Vulcane scheint mir äufserst einfach zu seyn, — die Entzündung des Bergöhls; wenn aber einmahl an einem Orte das Feuer angefacht ist, dann mufs es auf alles dasjenige einwirken, welches sich in seiner Thätigkeits-Sphäre befindet. Da nun die Erdschichten nicht allenthalben von gleichmäfsiger Beschaffenheit sind, so müssen die Wirkungen der Hauptursache, welche stets dieselbe bleibt, durch den Beitritt anderer Substanzen und die Mannichfaltigkeit der Combinationen derselben, vielfach modificirt werden: hier die Ursache der verschiedenen Arten der Thätigkeit der Vulcane und des verschiedenen Charakters ihrer Erzeugnisse.

Der Aetna und der Vesuv sind beide brennende Vulcane; doch führen die Dämpfe des ersten viel Schwefelsäure, die des letzten viel Salzsäure mit sich. In den Laven des Vesuv, sowohl in den alten als neuen, findet man sehr häufig Leucite, welche man in dem gröfsten Theile vulcanischer Gegenden aufserhalb Italien vergeblich suchen würde. Die Feldspathe, welche sich kaum

in den Laven einiger Vulcane zeigen, sind in denen der Phlegräischen Felder, vorzüglich aber in denen der Insel Ischia, so häufig, daſs sie den gröſsten Theil der Massen dieser Laven ausmachen.

Da der Vesuv Italien angehört, und da es derjenige Vulcan ist, den wir mit den geringsten Umständen studiren können, so wollen wir auch auf diesen Feuerberg und auf seine Erscheinungen die Vermuthungen, welche wir im vorhergehenden Kapitel vorlegten, anwenden.

§. 608.

Uns ist die Zeit der ersten Entzündung des Vesuv unbekannt; so viel ist aber gewiſs, daſs sie hoch in das Alterthum emporsteigen müsse, und vielleicht den historischen Zeiten vorhergehe, indem zu Strabo's Zeiten dieser Berg schon so lange völlig in Ruhe war, daſs selbst das Andenken an seine ehemahligen Entzündungen verlohren gegangen. Dieser eben so geschickte Naturforscher, als genaue Geschichtschreiber, bemerkt bei der Beschreibung dieser Gegend, und indem er von der Fruchtbarkeit des dortigen Bodens redet, mit groſser Umsicht, daſs man aus der Beschaffenheit der Steine zu vermuthen berechtigt sey, daſs diese Gegend ehedem der Verbrennung unterworfen gewesen [24]). Wenn zu seiner Zeit

[24]) Die bemerkte Stelle des Strabo im 5ten Buche lautet fol-

eine Überlieferung von den Entzündungen sich erhalten gehabt hätte, so leidet es keinen Zweifel, dafs er derselben erwähnt haben würde, Statt zu Gründen seine Zuflucht zu nehmen, deren Stärke nur von Naturkundigen geschätzt werden konnte. Zur Unterstützung dessen, was STRABO sagt, dient, dafs die Steine, deren man sich ehemahls zur Erbauung sowohl von Pompeja als Herculanum bediente, vulcanische Laven waren, von denen einige den jetzigen Laven des Vesuv völlig gleich sind. Wenige Jahre nach STRABO's Zeit, welcher ein Zeitgenosse des Augustus und des Tiberius war, begannen, unter

gendermafsen: « Der Gipfel des Vesuv ist gröfstentheils eben und völlig unfruchtbar, so dafs er dem Auge nichts als eine mit Asche bedeckte Fläche zeigt, in welcher hier und da Höhlen voll schwarzer und vom Feuer verbrannter Steine anzutreffen sind, welche deutlich anzeigen, dafs dieser Berg ehemahls gebrannt habe, und einer von den sogenannten Feuerbechern gewesen sey, welche zu brennen aufgehört, nachdem die in ihnen befindliche brennbare Materie verzehrt. Vielleicht ist die Fruchtbarkeit der Gegend um den Vesuv keiner andern Ursache als diesem ehemahligen Brennen des Berges zuzuschreiben, so wie man erzählt, dafs zu Catana diejenige Gegend, so mit glühender Asche vom Aetna überdeckt worden, durch diese Art der Düngung gar bequem zum Weinbau gemacht worden sey. Es läfst sich dieses auch gar leicht begreifen, sintemahl beide Arten des Erdreichs, sowohl die, welche brennen, als auch die, welche Früchte tragen soll, fett und öhlicht seyn müssen; so lange dieses fette und öhlichte Wesen noch in den Rasen darin liegt, so lange ist derselbe, wie Alles, was schwefelartig ist, brennbar; und eben daher wird er, dafern er nun durch die Gewalt des Feuers verzehrt und zu Asche geworden ist, geschickt, Früchte zu tragen. » (PENZEL's Übersetzung.)

v. STR.

der Regierung des Tiberius, im Jahre 79 n. Ch., die Ausbrüche von neuen. Von dieser Zeit an bis zu uns ist der Vesuv allgemein für einen Vulcan angesehen, obwohl er von Zeit zu Zeit mehrere Jahre ruhig blieb. Diese Zwischenräume waren nicht von so langer Dauer, um das Andenken der vorhergegangenen Entzündungen auszulöschen. Der längste bekannte Zeitraum der Ruhe war vom Jahre 1500 bis zum Jahre 1631. In dieser Zwischenzeit war der Krater, bis zur Tiefe einer ital. Meile, zugänglich geworden; er war mit Pflanzen und hochstämmigem Holze bedeckt, und es mufste ein sonderbares Schauspiel seyn, an einem Orte Thiere weiden und Menschen Holz hauen zu sehen, der so oft Ströme von Flammen ergossen hatte. Nachdem der Vesuv im December 1630 von neuen thätig geworden, sind seine Auswürfe häufiger gewesen. Er hat jedoch auch nachher Zwischenräume von Ruhe von mehreren Jahren gehabt.

§. 609.

Das hohe Alter dieses Vulcans, die Menge, die Stärke und das Aussetzen seiner Ausbrüche können also keineswegs mit der Hypothese eines Flötzes von brennenden Steinkohlen, entzündeten Schwefelkiesen, oder andern metallischen Schwefelverbindungen, in Übereinstimmung gebracht werden. Wenn ein Steinkohlenflötz in Brand geräth, so mufs das Feuer, nach dem Ver-

laufe einer gewissen Zeit, dann nämlich, wenn der Brand die Kohlen verzehrt hat, erlöschen (s. §. 586 ff.). Einmahl entzündete Kiese gehen schnell ihrer Vernichtung entgegen; da man aber an den Vulcanen eben so grofse als kraftvolle Entzündungen bemerkt, so ist es gewifs, dafs, wenn solche von Schwefelkiesen herrührten, sie nur kurze Zeit, nämlich bis zur Zerstöhrung der metallischen Schwefelverbindungen, dauern könnten. Es ist jedoch in Beziehung auf diese Verbindungen zu bemerken, dafs sie die Eigenschaft haben, sich ruhig und durch die Zeit langer Jahrhunderte zu zersetzen, wenn sie nur nicht in Flammen gerathen. Bei einer solchen Zersetzung veranlassen sie Dämpfe und Hitze. Beispiele hiervon liefern uns die Lagoni in Toscana, die Solfatara bei Puzzuolo, die selbst schon zu STRABO's Zeiten heifse Dämpfe hervorbrachte [25]).

Es ist also sehr möglich, dafs Schwefelkiese zu den Operationen des Vulcans beitragen: jedoch nur als Neben-, nie als Hauptursache. In-

[25]) «Geben wir genau Acht, (sagt STRABO, B. V.), so mufs es uns wahrscheinlich werden, dafs das gesammte Meer von Cumä bis Sicilien seiner Natur nach feurig sey, und gewisse Aushöhlungen habe, welche in Verbindung mit einander und dem festen Lande stehen müssen; Anzeigen dieser feurigen Natur des Meeres und der in seinem Boden befindlichen Höhlen sind der Berg Aetna, von dessen Besonderheiten ein jeder zu sagen weifs; ferner die Liparischen Eiländer, die Gegend um Puteoli, Neapolis und Bajä, imgleichen die Pithecusen» v. STR.

dem sich zersetzende Kiese den Wärmegrad erhöhen, können sie höchstens eine der Ursachen abgeben, wodurch die Entflammung bewirkt wird.

§. 610.

In der Kette der Apenninen, welche sich in der Nachbarschaft des Vesuv befindet, giebt es viele bituminöse Substanzen, und allem Anscheine nach befinden sich in dieser Gegend eine Menge von Steinkohlen und bituminösen Mergelschiefers. Spuren hiervon trifft man zu Gifone im Fürstenthume Salerno an, so wie auch in der Provinz Montefusco; auch habe ich Anzeichen davon in der Gegend von Benevento gefunden. Der Stinkkalk von Castellamare ist durchdrungen von Bitumen, und Stinkkalk findet sich gewöhnlich in der Nachbarschaft bituminöser Substanzen. In dieser Gebirgskette sind auch Schwefelkiese vorhanden, und wenn man dieselben an der Erdoberfläche bemerkt, so ist es sehr wahrscheinlich, dafs sie sich auch im Innern der Gebirge befinden. Auch steht zu vermuthen, dafs die Schwefelkiese entweder vermengt mit den bituminösen Substanzen, oder doch in der Nachbarschaft derselben vorkommen, da sehr häufig die Steinkohlen und die Schwefelkiese an denselben Orten eingelagert zu seyn pflegen. Wenn die von Feuchtigkeit durchdrungenen Kiese sich langsam, und ohne entzündet zu werden, zersetzen, so wird sich Schwefelwasserstoffgas ent-

wickeln, und hieraus wird ein Wärmegrad entstehen, der die Temperatur leicht bis zu dem Grade erhöhen kann, daſs eine Entzündung davon die Folge ist. Dieser Brand kann auch auf die bituminösen Substanzen einwirken und das Bergöhl aus denselben absondern; da nun aber die Steinkohlen an Schwefel und Ammonium reich sind, so ist es leicht, daſs sich diese Substanzen mit dem Bergöhl, welches die Eigenschaft hat, sie aufzulösen, vereinigen.

§. 611.

Unter dem Orte, wo sich der Vesuv befindet, sind, nach meiner Meinung, weite Höhlen; und kaum glaube ich, daſs man im Stande sey, deren Vorhandenseyn und weite Ausdehnung in Zweifel zu ziehen. Alle der Stoff, welcher den Vesuv, den Monte Somma und die Basis dieser beiden Gebirge bildet (lauter Stoff, der entweder wirklich geschmolzen gewesen, durch das Feuer Veränderungen erlitten, oder in einzelnen abgerissenen Stücken durch die Gewalt der Ausbrüche aus dem Innern herausgeschleudert) kam aus den Eingeweiden der Erde zu Tage; groſse Höhlungen muſsten hiervon die nothwendige Folge seyn, und eben diese Höhlungen sind es, in denen jetzt der noch stets seinen Heerd ausbreitende Vulcan arbeitet. Ich halte Buffon's und einiger anderer Naturforscher Meinung, als befinde sich die Esse der Vulcane in der Masse

der Gebirge selbst und nicht weit von deren Gipfel, für völlig ungegründet. So nehme ich denn an, daſs sich in diesen unterirdischen Höhlungen das von den Apenninen herunterrinnende, oder auch von fernern Gegenden herkommende Bergöhl sammele, dessen Gegenwart schon durch die Blasen desselben, welche am Fuſse des Gebirges sich vom Boden des Meeres erheben, dargethan wird (s. §. 602). Auch scheint es mir wahrscheinlich, daſs sich zum Bergöhl noch irgend eine Phosphor enthaltende Substanz, so wie auch eine mit salzsaurem Natrum gesättigte Quantität Wasser, vereine. Die erste Vermuthung stützt sich darauf, daſs der Kalkstein von den Apenninen bei Castellamare, unweit vom Vesuv, wenn man ihn gepulvert auf glühende Kohlen wirft, ein grünliches phosphorisches Licht, gleich dem Kalksteine von Estremadura und Marmorosch, von sich giebt. Ich habe diesen Versuch vielfach mit mehrern Arten kohlensauren Kalkes aus dieser Gegend wiederhohlt, und habe stets dieselbe Wirkung erhalten. Was das mit Meersalz geschwängerte Wasser anbetrifft, so bin ich der Meinung, daſs es sich zugleich mit dem Bergöhle in den Höhlen des Vesuv versammle, weil eine auſserordentliche Menge dieses Salzes in den dem Vesuv östlich gelegenen Apenninen vorhanden ist. (Ich bitte den Leser, sich dessen zu erinnern, was ich in den §§. 600, 601 und 605. über das gleichzeitige Vorkommen des Steinsalzes und

Salzwassers gesagt habe.) Das dem Vesuv sehr nahe Wasser bei Castellamare ist mit salzsaurem Natrum geschwängert. Zwischen Salerno und Paestum giebt es einen Fluſs von Salzwasser, und in der Nachbarschaft von Avellino befinden sich verschiedene Quellen von derselben Beschaffenheit. Da alle im Innern der Erde sich im Umlauf befindlichen Flüssigkeiten nach den niedrigern Gegenden, d. i. zum Meere, ihre Richtung nehmen, so scheint es mir sehr wahrscheinlich, daſs die verschiedenen flüssigen Substanzen durch unterirdische Kanäle gegen die Tiefen des Vesuv, der am Meeresstrande gelegen ist, getrieben werden [26].

Da das Bergöhl bei weiten specifisch leichter als das Salzwasser ist, so muſs es auf diesem schwimmen; weil es aber von einer flüchtigen Beschaffenheit, und weil es eine bedeutende Menge von Wasserstoffgas liefert, so entflammt es sich schon durch eine wenig kräftige Entzün-

[26]) Nur finde ich keinen Grund, weshalb die am tiefsten liegenden unterirdischen Höhlen eher am Meeresstrande, als z. B. unter den Alpen liegen sollten. Rührt die Vertiefung, welche der Kessel des Meeres darstellt, zum Theil von dem Einsturze von Höhlen her, die sich ehedem unter dem Boden des Meeres befanden, wie es unser Hr. Verfasser selbst entwickelt hat (Th. I. §. 140 ff., und das ganze 23ste Kapitel), so ist sehr unwahrscheinlich, daſs sich in den Meeresgegenden die am tiefsten liegenden Höhlen befinden, und vielmehr anzunehmen, daſs diese unter den fast noch in ihrer ursprünglichen Höhe stehenden Gebirgen zu suchen seyen. v. Str.

dungsursache, ja von selbst, wenn es mit irgend einer Phosphor enthaltenden Substanz vermischt ist, wie man dieses an dem Phosphor-Wasserstoffgase bemerken kann.

§. 612.

Ich kenne keinen Grundsatz der Physik, welcher der gegenwärtigen Hypothese widerstritte, von welcher ich zu behaupten wage, dafs sie in allen ihren Theilen auf Beobachtungen an Ort und Stelle gestützt ist, und die, nach meiner Einsicht, den Erscheinungen entspricht. Durch diese Hypothese kann man sowohl die Entzündungen des Vesuv, als seine Zwischenzeiten von Ruhe erklären; durch sie findet man auch den Ursprung der Salzsäure, welche oftmahl in den Dämpfen, die aus seinem Krater emporsteigen, vorherrschen, wie nicht weniger von dem salzsauren Ammonium und salzsaurem Natrum, die sich aus den Dämpfen einiger Laven sublimiren. Die Lava von 1794 z. B. war sehr reichhaltig an diesen beiden salzigen Erzeugnissen. Wenn das Ammonium aus Stickstoff und Wasserstoff besteht, so ist nichts leichter, als dafs diese Verbindung im Innern des Vulcans bewirkt werde [27]), so wie es

[27]) Ritter's und Lampadius Versuche haben Berthollet's Arbeiten bestätigt, aus denen hervorgeht, dafs das Ammonium (dem Gewichte nach, — v. Str. —) aus

auch aus dem Bergöhl selbst sich entwickeln kann, welches etwas davon enthält.

Durch diese Hypothese erklärt man ferner das Vorhandenseyn der Kohlensäure, welche sich sowohl bei großsen Ausbrüchen, als bei den kleinen Mofetten zu erkennen giebt; — des Schwefels, der Schwefel- und der schweflichten Säure, nach Maßsgabe der verschiedenen Oxydationsgrade.

Es scheint mir sehr wahrscheinlich, wie ich auch schon im §. 405 vorgetragen, daßs einige Substanzen, welche man als vulcanische Auswürflinge antrifft, nicht sowohl Educte, als vielmehr Producte, d. i. Resultate der Verbindungen, welche in jenen unermeßlichen Schlünden bei

807 Stickstoff und
193 Wasserstoff,
oder aus 76 des erstern und fast 24 des letztern bestehe.

Zusatz des Übersetzers.

Gay-Lussac giebt das Verhältnifs der Bestandtheile des Ammoniumgases folgendermaßsen, (dem Volumen nach) an:
100 Stickstoff,
300 Wasserstoff;
folglich in 100 Theilen 25 Stickstoff und 75 Wasserstoff. Diese Angabe stimmt sehr mit dem arithmetischen Mittel aus den Angaben von Henry, Berthollet und Davy überein, wie aus folgendem ersichtlich ist.

Die Bestandtheile des Ammoniums fanden:

Henry . . .	75,50	Wasserstoff .	24,50	Stickstoff.
Berthollet .	74,00	»	. 26,00	»
Davy . . .	73,75	»	. 26,25	»
Arithm. Mittel .	74,42	»	. 25,58	»

Vergl. Supplemente zu Klaproth's und Wolff's chem. Wörterb. B. I. S. 75 ff. v. Str.

einem so kräftigen Mittel, als das in seiner gröſsten Intensität auf Körper von so verschiedenartiger Beschaffenheit wirkende Feuer ist, Statt finden, seyen. Wollte man jedoch annehmen, daſs diese Substanzen sich nicht ohne den Hinzutritt derjenigen Körper, die sie vorher enthielten, hätten bilden können: so würde es ebenmäſsig nicht schwer seyn, die Gegenwart dieser zu erklären.

§. 613.

Mit dieser Hypothese kann man auch die Meinung derjenigen Physiker in Übereinstimmung bringen, welche durchaus wollen, daſs das Wasser bei den vulcanischen Ausbrüchen eine Rolle übernehme. Aus Gründen, welche ich bald entwickeln werde, kann ich mich nicht überzeugen, daſs zwischen dem Meere und dem Innern der Vulcane ein Zusammenhang Statt finde, und eben so wenig kann ich mir vorstellen, daſs in der Masse selbst eines kleinen, einzeln liegenden und aus allmählig ausgeworfenen Substanzen bestehenden Gebirges, wie es der Vesuv ist, groſse Wasserbehältnisse vorhanden seyen, deren Wände sich öffneten, wenn das Gebirge irgend eine Erschütterung erduldet. Wenn das in Dämpfe verwandelte Wasser das Mittel ist, dessen sich die Natur bedient, um die Ausbrüche zu bewirken, und wenn man dafür hält, daſs die durch die Hitze verursachte Ausdehnung der Gasarten

allein nicht hinreiche, dieselbe Wirkung hervorzubringen; — wenn es wahr ist, daſs die Vulcane bisweilen Ströme von Wasser, oder eine Menge schlammiger Stoffe ausgeworfen: so scheint es mir weit angemessener, anzunehmen, daſs während der Zwischenzeiten von Ruhe in einigen Gegenden der vulcanischen Schlünde sich bedeutende Wassermassen angesammelt, welche zur Zeit der Entzündung sich in Dampfform emporheben, und diese Form so lange behalten, als sie zwischen den Wänden des entflammten Vulcans eingeschlossen bleiben, sich aber, wenn sie mit der äuſsern Luft in Berührung kommen, wieder zu einer tropfbaren Flüssigkeit zusammenziehen.

Wichtig ist noch die Bemerkung, daſs, da häufige Verbindungen und Zersetzungen einer groſsen Zahl von Substanzen nothwendig im Innern eines Vulcans Statt finden müssen, man auch eine Menge von Umständen voraussetzen darf, unter welchen bedeutende Quantitäten von Wasser hervorgebracht werden, wie auch andere, unter denen es sich wieder zersetzt. Auf diese Weise kann das Wasser bald in Dämpfe aufgelöst, bald durch das Zusammentreten seiner Grundstoffe hervorgebracht, bald wieder durch die Einwirkung irgend einer Substanz zersetzt, groſsen Einfluſs auf die vulcanischen Operationen haben; und eben dieses Wasser, welches unter ge-

wissen Umständen zusammengesetzt ward, kann unter andern wieder zersetzt werden [28]).

Neunundneunzigstes Kapitel.

Von dem zur Entzündung der Vulcane erforderlichen Sauerstoffe.

§. 614.

Es bleibt uns noch die Auflösung des Problems übrig, aus welcher Quelle das zu den großsen vulcanischen Verbrennungen nothwendige Sauerstoffgas erfolge, indem diese Verbrennungen in unterirdischen, von der atmosphärischen Luft getrennten und von derselben sehr entfern-

[28]) Daſs bedeutende Wassermassen, wenn sie auf ebenfalls bedeutende Massen entzündeter Substanzen, die sich in einem umschlossenen Raume befanden, gebracht wurden, vulcanische Phänomene veranlaſsten, davon befinden sich in der Bergwerksgeschichte Beispiele. Bei einem Brande, der in den Quecksilberbergwerken zu Idria im Jahre 1803 Statt hatte, verfügte man die Einlassung des Kunstgrabens in die brennende Grube. Die Menge des eingeschlagenen Wassers schätzte man auf drei Millionen Wiener Eimer. — Die Wirkung dieser Operation war auſserordentlich heftig. Es erfolgte ein Beben; drei Häuser wurden sehr beschädigt; ein Erdriſs ging zu Tage aus. In der Grube fand man späterhin, daſs der Felsen geborsten war, und daſs mehrere Theile desselben sich von der Hauptwand getrennt hatten. Vergl. v. Odeleben's Beiträge zur Kenntniſs von Italien (Freiberg 1819). Th. I. S. 37. v. Str.

ten Höhlen vor sich geht. Nach den neuen Versuchen DAVY's muſs man annehmen, daſs unter vielen Umständen Licht und Wärme sich unabhängig von der Gegenwart des Oxygens entwikkeln können, und daſs bei jeder plötzlichen Verbindung die Phänomene der Verbrennung Statt haben. Jedoch, abgesehn von dieser neuen Lehre, welche auf die Vulcane anzuwenden nicht schwer seyn würde, wollen wir zur Grundlage unserer Untersuchung nur allgemein als richtig anerkannte Grundsätze und dasjenige, so sich sehr gewöhnlich ereignet, nehmen.

Mein Freund, Herr THOMSON, ein gelehrter Engländer, unternahm, als er sich zu Neapel aufhielt, die Auflösung dieses Problems, und glaubte sie in der Kohlensäure gefunden zu haben. Er nahm an, daſs das vulcanische Feuer auf den Kalkstein des benachbarten Apennins einwirkte, davon die Kohlensäure trennte, und daſs durch eine fortgesetzte Operation diese Säure zersetzt würde, so daſs das Oxygen frei würde und dem Brande zur Nahrung dienen könnte. Obwohl meine Ideen mit denen des Hrn. THOMSON hinsichtlich einer Menge von Einzelnheiten der natürlichen Geschichte der Vulcane übereinstimmten, so war ich doch nicht im Stande seine neue Vermuthung anzunehmen, und ich legte ihm deshalb meine Zweifel in einem Schreiben, welches dem neapolitanischen literarischen Journal vom September 1798 einverleibt ist, vor.

§. 615.

Gewiſs muſs das Oxygen bei der Zersetzung der Kohlensäure, da es einen Bestandtheil derselben ausmacht, frei werden: aber es ist, um diese Zersetzung zu erhalten, erforderlich, daſs durch die Gewalt des Feuers die Kohlensäure von dem Kalksteine getrennt werde. — Wo ist nun die Ursache, welche das Feuer erhält und ihm denjenigen Grad von Kraft ertheilt, der zur Verkalkung des Gesteins erforderlich ist? — Wollte man annehmen, daſs das Feuer im Innern des Vulcans nie verlösche, und, ohne zur ersten Ursache der Entzündung hinaufzusteigen, also erklären, wie es durch das sich entwickelnde Oxygen stets ernährt werde, so würde eine solche Hypothese, wenn man sie auf den kurzen Zwischenraum einiger Jahre, die zwischen den vulcanischen Ausbrüchen bisweilen ruhig verlaufen, einschränkte, wohl angenommen werden können: wenn jedoch der Vulcan während des Laufs einiger Jahrhunderte ruhig bleibt, so ist es sehr unwahrscheinlich, daſs in seinem Innern eine merkbare und so kräftige Entzündung, daſs ein Gestein dadurch verkalkt werden könne, übrig geblieben. Kann man wohl annehmen, daſs zu der Zeit, als der Krater des Vesuv eine ital. Meile tief mit Pflanzen und Bäumen bedeckt war (wie uns Braccini seinen Zustand vor dem Jahre 1631 beschreibt), ein fortdauernder Brand in seinem Innern Statt gehabt hätte? Aus was für einer

Quelle zog also der Vulcan die ungeheure Menge von Sauerstoff, welche ihm zur Hervorbringung eines Brandes nöthig war, der in wenig Tagen grofse Landstrecken verwüstete, unberechenbares Unglück verbreitete, den Ruin von funfzig Cantons und den Tod von viertausend Menschen veranlafste.

§. 616.

Überdem kann aber diejenige Kohlensäure, welche sich aus der Kalkerde entwickelt, ehe sie in ihre Grundbestandtheile zersetzt ist, nicht nur der Verbrennung keineswegs beförderlich seyn, sondern sie mufs solche im Gegentheile ersticken. Wenn die Verkalkung der Steinmassen in geschlossenen, der atmosphärischen Luft unzugänglichen Höhlen vor sich ginge, so müfste das sich entwickelnde kohlensaure Gas den Brand bald auslöschen; nähme man aber an, dafs die atmosphärische Luft hinzutreten könne, würde es dann nicht überflüssig seyn, zu der Zersetzung der Kohlensäure seine Zuflucht zu nehmen? Noch ist zu bemerken, dafs seit geraumer Zeit der Vesuv nur selten ein Stück kohlensauren Kalkes auswirft, und nur in geringer Menge befindet sich in den Laven Kalkerde [29]). Es ist daher nicht

[29]) Nach Untersuchungen von Kennedy enthält eine Lava von Catania;

unwahrscheinlich, daſs der Vulcan bereits die Basis der Apenninen untertäuft hat, und schon in einem von diesem sehr abweichenden Urfelsen arbeitet. Ist dieses der Fall, so kann in diesem Herde keine bedeutende Menge von Kohlensäure entwickelt werden.

So scheint es mir denn, daſs zur Erklärung der vulcanischen Entzündungen, hinsichtlich des zu solchen nothwendig erforderlichen Sauerstoffs, man zu einer andern natürlichern Quelle, wodurch solcher herbeigeschafft wird, seine Zuflucht nehmen müsse.

§. 617.

Die einfachste Idee, um zu erklären, wie es zugehe, daſs sich das Feuer im Innern der Vulcane erhalte, welche dem Geiste sich sofort darstellen muſs, ist, anzunehmen, daſs das Innere der Vulcane der atmosphärischen Luft nicht unzugänglich sey. Wie tief man auch die vulcanischen Höhlen sich vorstellen möge, so sehe ich keinen Grund, weſshalb die äuſsere Luft nicht in solche solle eindringen können. Ihre Gegen-

51,0	Kieselerde,
19,0	Thonerde,
9,5	Kalkerde,
4,0	Natrum,
1,0	Salzsäure,
14,5	Eisenoxyd.
99,0.	

v. Str.

wart in tiefen unterirdischen Gegenden wird durch die langsame Verbrennung der Steinkohlen bewiesen, welche bisweilen Jahrhunderte dauert. Eben die Spalten, durch welche das Bergöhl rinnt, gewähren der atmosphärischen Luft einen freien Durchgang, die auf diese Weise bis zu dem Innern der Gebirge gelangt und ihre leeren Räume ausfüllt. Die Vorstellung der Dichter, welche den Palast des Aeolus in die Höhlen der Gebirge setzten, ist also so ungereimt eben nicht. Das in den Tiefen des Vulcans angefachte Feuer wird die Luft aller zu denselben führenden Canäle aufzehren, und die Einwirkung der zuströmenden Luft wird um so stärker seyn, je länger diese Canäle sind, welche gleichsam die Stelle der Zugröhren vertreten werden, die man in grofsen Schmelzöfen anbringt. Wir wollen aber einmahl annehmen, dafs diese Verbindung mit der äufsern Luft nicht vorhanden sey, so ist es nicht die atmosphärische Luft, sondern vielmehr nur der Sauerstoff, welcher zur Verbrennung wesentlich erforderlich ist. Nur in sofern, als die atmosphärische Luft den Sauerstoff als einen wesentlichen Bestandtheil enthält, befördert sie den Brand. Eine Folge ferner ist, dafs alle Körper, welche Oxygen zu liefern vermögen, auch zur Bewerkstelligung einer Verbrennung angewendet werden können. So geht es zu, dafs Schiefspulver im leeren Raume brennt, und in dem mephytischen Dunste der Hundsgrotte bei Neapel habe

ich wesentliche Öhle mit Salpetersäure entzündet [30]. Giebt es also im Innern der Vulcane Substanzen, welche den Sauerstoff enthalten, so können sie auch zur Erhaltung des Verbrennungs-Processes dienen. Die erste Substanz, die sich hier darbiethet, ist das Wasser in der tropfbarflüssigen, oder in der Dampfform. Wenn das Wasser durch die Wirkung einer der zahlreichen Verbindungen, die im Innern eines Vulcans Statt finden, eine Zersetzung erleidet, so kann der durch solche frei gewordene Sauerstoff zur Erhaltung des Feuers beitragen. Aber auch abgesehn von dem Wasser, giebt es eine Menge anderer Substanzen, welche die neuern Scheidekünstler mit Recht Verbrennungsmittel *(les soutiens de la combustion)* genannt haben. Dergleichen sind z. B. einige überoxydirte Metalle, und vorzüglich überoxydirtes Eisen und Mangan. Die bedeutende Menge von Eisen, welche man in den vulcanischen Producten entdeckt, zeigt, daſs dieses Metall bei den Operationen der Vulcane nicht ohne Einfluſs sey, und sicher ist es keine unwahrscheinliche Annahme, vorauszusetzen, daſs in den Gegenden, in welchen die vulcanischen

30) Es entzündet sich Salpetersäure mit Nelkenöhl im luftleeren Raume und in einem Medium von kohlensaurem Gase. Hier befindet sich der in der Salpetersäure befindliche Sauerstoff nicht im gasförmigen, sondern im tropfbar flüssigen Zustande. Klaproth's chem. Wörterbuch, Th. V. S. 280. v. Stb.

Herde liegen, sich Gebirgsschichten befinden, welche überoxydirtes Eisen, oder selbst Schwefelkiese enthalten. Dieses überoxydirte Eisen kann leicht einen Theil seines Sauerstoffs verliehren, und zu denjenigen Oxydationsgraden übergehen, in denen es sich in den vulcanischen Auswürfen zeigt; ja es kann sogar seinem ersten metallischen Zustande zurückgegeben werden, indem viele Laven stark auf die Magnetnadel wirken. So kennen wir also verschiedene Substanzen, auf welche wir unsere Vermuthungen begründen können, und welche uns Merkmahle darweisen, die wohl geeignet sind, uns zur Auflösung des Problems zu führen [31]).

[31]) Mich dünkt, daſs man bei dem Bestreben, die Ursache der vulcanischen Erscheinungen zu erforschen, durchaus diese in ihren höchsten bekannten Wirkungen vor Augen haben müsse, denn vielfach ist es möglich, durch gewisse angenommene Wirkursachen kleine oder mäſsige Erscheinungen zu erklären, welche Erklärungen aber sofort als unzulänglich erscheinen, sobald man eben das Phänomen in seiner höchsten Steigerung vor Augen hat. Das hier Gesagte scheint mir völlig auf die Erklärungsversuche der vulcanischen Erscheinungen anwendbar. Immerhin mag es möglich seyn, die Erscheinungen, welche uns die Solfatara, oder selbst die Liparischen Inseln darbiethen, durch den Brand eines Steinkohlenflötzes, mit Werner, zu erklären; immerhin mögen die Erscheinungen, welche uns der Vesuv, ja selbst der Aetna und der Pic auf Teneriffa, zeigen, mit unserm Verfasser, durch das Brennen des Bergöhls erklärt werden können (obwohl ich auch hieran zweifle); so muſs es doch bei dem ersten Anblicke als unmöglich erscheinen, vulcanische Phänomene, wie sie uns das Erdbeben zu Lissabon im Jahre 1755 darwies, durch den Brand bituminöser Substanzen erklären zu können.

Hundertstes Kapitel.

Betrachtungen über die Thätigkeit der Vulcane.

§. 618.

Mehrere Geologen schreiben den Vulcanen einen grofsen Einflufs auf die allgemeinen Um-

Am 1sten November 1755, an dem Tage, wo die genannte Stadt von dem furchtbaren Unglücke heimgesucht wurde, ward ganz Portugal erschüttert, so dafs mehrere Berge zerborsten, viele Ströme aus ihren Ufern traten, und die verheerendsten Überschwemmungen verursachten. Cadix, Gibraltar, Granada, Sevilla, Madrid und andere noch entferntere Orte, wurden mehr oder weniger heftigen Erschütterungen ausgesetzt, in mehrern Städten der Barbarei, z. B. in Marocco, Mequinez, Tanger u. s. w. wurden ähnliche Bewegungen verspührt, und das Meer hob sich über die Küsten empor. Madera wurde erschüttert, und ein Theil Frankreichs gerieth in Bewegung. Am Genfersee und in andern Seen der Schweiz bemerkte man ungewöhnliche Erscheinungen: das Wasser erhob sich in den Seen und bewegte sich stark. In Mailand und in andern italiänischen Städten, in Baiern, in Schwaben, in Franken, in Holland, an den Küsten von England, Norwegen, Schweden, Island, ja sogar in Grönland, spürte man an demselben Tage heftige Erschütterungen, und ähnliche Stöfse fühlte man, über sechs Monate hindurch, in verschiedenen Theilen von Europa und America. — Wer wird aber daran zweifeln, dafs diese Erscheinungen mit denen, welche eigentliche Vulcane darbiethen, völlig identisch sind? Nicht nur begleiten Erdbeben die vulcanischen Bewegungen, sondern jene sind, in ihrer gröfsten Stärke oftmahl, wie die americanische Provinz Quito vielfach gezeigt hat, mit förmlichen vulcanischen Ausbrüchen vergesellschaftet. Um in dieser Beziehung eins der neuesten Beispiele anzuführen, so enthalten die Zeitungen von Bombay vom 7ten Jul. 1819 (Frankfurter Oberpostamts-

kehrungen zu, welche man auf der Erdoberfläche bemerkt: misst man aber die Thätigkeitssphäre ei-

Zeitung, Nr. 324 von 1819) folgende Nachricht von einem Erdbeben, das am 16ten Junius und die folgenden Tage d. J. in dem ganzen westlich von Kutch gelegenen Districte grosse Verheerungen angerichtet hat. Von Luckport Bunder bis Butchao sind alle Städte und Dörfer mehr oder weniger verwüstet. Die Stadt Rhooj und die Veste Boojia, zwischen welchen die englischen Truppen gelagert waren, wurden zertrümmert. «Allein (sagt die Zeitung) es ist zu hoffen, dass dieses Land keine ähnliche Katastrophe mehr erleben werde, indem sich 30 Meilen von Rhooj ein Vulcan eröffnet hat.» Es würde in hohem Grade überflüssig seyn, hier Beispiele zusammenzutragen, durch welche dargethan würde, dass heftige Erdbeben, wie z. B. auch die, welche in den Zeiten des Alterthums so oft Kleinasien heimsuchten, mit Flammen-Ausbrüchen und andern vulcanischen Erscheinungen vergesellschaftet waren; ich brauche nur an das Schicksal von Lima zu erinnern, welches im Jahre 1746, binnen 3 Minuten, während eines Erdbebens, von ähnlichen vulcanischen Explosionen zerstört wurde.

Ist es nun wohl wahrscheinlich, dass Erschütterungen, die sich zugleich in drei Welttheilen äufsern, die ein dazwischen liegender Ocean nicht zu hemmen vermag, von dem Brande bituminöser Substanzen veranlasst werden können? Angenommen, und diese Annahme ist gewiss nicht karg, dass ein solcher Brand in einer Tiefe von fünf geographischen Meilen unter der Erdoberfläche Statt finden könne, wie wenig genügend würde dieses seyn, um eine Erschütterung zu erklären, die vom Genfersee bis nach Grönland reichte! — Die Theorie der Minen lehrt (wie D. William Stukeley bemerkt; — s. Gehler's physic. Wörterb. Th. II. S. 5.), dass eine 30 Meilen weit reichende Erschütterung eine 15 bis 20 Meilen tief wirkende Kraft erfordert. Müsste man also nicht den brennenden See von Bergöhl fast in den Mittelpunct der Erde setzen, um eine Erschütterung zu erklären, die dem Lissabonschen Erdbeben gleich käme! — Wollte man auch ferner zugeben, dass Bergöhl wohl durch die Klüfte der Urgebirge dringen und in denselben Anhäufungen bilden könnte: so ist es doch im höchsten Grade unwahrscheinlich,

nes Vulcans nach der Menge der von ihm ausgeworfenen Stoffe, so erscheint jene Thätigkeits-

dafs solche Anhäufungen in so beträchtlichen Tiefen und in solcher Bedeutenheit Statt finden können, dafs Gebirge, wie der Mont-Blanc, erschüttert zu werden vermöchten. Nun wurde aber, z. B., am 11ten März 1817 Abends zwischen 9 — 10 Uhr die ganze Schweiz und ganz Savoyen, zum Theil sehr stark erschüttert. Die Gletscher krachten furchtbar, und im Moment der stärksten Erschütterung, behauptet man, fuhren Blitzstrahlen und Feuerkugeln über den Mont-Blanc nieder. — Seit dem 6ten Jahrhundert spürte man in der Schweiz 120 Erdbeben. — Mich dünkt, schon diese Betrachtungen zeigen, dafs wir uns nach Ursachen umsehen müssen, die von gröfserer Kraft sind, als es brennende Steinkohlenflötze, oder Massen von flüssigem Bitumen seyn können, und vor allen andern, die gleichsam quer durch den ganzen Erdball wirksam zu seyn vermögen.

Die Meinung Beccaria's ist bekannt (s. *lettere sull' elettricismo, Bologna* 1758. 4.). Er nahm, zur Erklärung der Erdbeben, eine Stöhrung des Gleichgewichts der Electricität tief im Innern der Erde an, welche durch mehrere erschütternde Schläge gegen die Atmosphäre, oder gegen Theile der Erdoberfläche wieder gehoben werde. Diese Ansicht scheint mir schon der Wahrheit sehr nahe zu kommen, und ward bedeutend durch die electrischen Phänomene unterstützt, welche sich bei den vulcanischen Explosionen ereignen. So wurden, nach Povelsen, in Island mehrere Mahle Menschen und Thiere von vulcanischen Blitzen erschlagen. Auch Giovanni Vicenzio, ein neapolitanischer Arzt, nahm in seiner *Istoria e teoria de tremoti, Napoli*, 1783, diese Theorie an, und ihm kann man wenigstens nicht Schuld geben, dafs er solche lediglich auf der Studirstube ausgesonnen habe.

Nachdem jetzt die unendlich wichtige Entdeckung der galvanischen Electricität, vorzüglich aber der Volta'schen Säule, gemacht worden, scheint mir ein neues Licht über diese dunkle Materie verbreitet worden zu seyn. Vermittelst der Volta'schen Säule sind Zerlegungen von Substanzen erfolgt, die man lange für einfach gehalten hatte. Unter diese gehört vor allen andern die Zersetzung des Wassers in seine Bestandtheile. Nehmen wir nun an

sphäre, verglichen mit der Ausdehnung der Erdoberfläche, auf einen kleinen Raum beschränkt.

(und diese Annahme ist im höchsten Grade wahrscheinlich, da die Schwere des Erdballs auf die Metallität des Innern derselben hindeutet), dafs ungeheure Volta'sche Säulen, von bekannten und unbekannten Metallen sich durch das Innere unsers Planeten erstrecken, die stets von dem zur Tiefe dringenden Wasser feucht erhalten werden, so haben wir einen galvanischen Procefs von ungeheurer Intensität. Dieser zersetzt, nach meiner Ansicht, das Wasser der Höhlen, in welchen die Säulen enden, in seine Bestandtheile, der Wasserstoff wird entflammt, und der Sauerstoff dient der Flamme zur Nahrung. Das mehrere oder mindere Zuströmen des Wassers ist die Ursache der verschiedenen Intensitätsgrade der vulcanischen Explosionen, die ganz aufhören können, wenn das Wasser fehlt, oder die Metalle sich gänzlich oxydirten; die vulcanischen Phänome und Erzeugnisse empfangen aber unendlich mannichfache Modificationen, nach Mafsgabe der Verschiedenheit der Stoffe, auf welche das entflammte Wasserstoffgas wirkt. — Ich sehe es ein, dafs diese Theorie nicht alle bei Erdbeben vorkommende Erscheinungen, besonders nicht den Wechsel der vulcanischen Erschütterungen, völlig und genügend erklären könne: aber hier frage ich, wer erklärte schon genügend die bei den Gewittern vorkommenden mannichfachen Erscheinungen? — Die Erdbeben sind unterirdische, von der galvanischen Electricität abhängige Gewitter: diesen Satz kann man, nach dem jetzigen Standpunkte der Wissenschaft, bereits als gewifs annehmen; auf welche specielle Weise diese Gewitter, unter so mannichfachen Verhältnissen, sich entwickeln, wirken und enden, ist den Menschen bis jetzt verborgen, gleichwie ihnen bis jetzt verborgen, auf welche Art ein Gewitter der Atmosphäre den Regen oder Hagel, oder gar Eisenmassen hervorbringe. Ist der Planet Erde gleich kein Thier, bei dem der Grund mancher Erscheinung (Bewegung im weitern Sinne) im Willen liegt; ist es gleich undenklich, dafs, wie bei dem Zitteraal, der Grund electrischer Erscheinungen bei der Erde in einem blofsen Wollen liegen könne: so fehlt doch sehr viel, dafs die Erde, in ihrem jetzigen Zustande, schon ein *caput mortuum* sey, und schwerlich werden wir je dahin gelangen, die Erscheinungen ihrer Lebensthätigkeit sämmtlich zu erklären.

Einige Vulcane in Italien waren bereits vor Roms Erbauung in Thätigkeit *), wie diefs die grofsen

Zu diesen gehören aber vorzüglich die electrischen und magnetischen Kräfte.

Genug mufs es uns jetzt seyn, einsehn zu können, woher bei Erdbeben Erschütterungen herkommen, welche in Minuten von einem Welttheile zum andern unter dem Ocean fortdringen; woher das Krachen und Donnern, und die Blitze der Vulcane; woher die ungeheuern Säulen von entzündetem Wasserstoffgas; woher die Gewalt des Feuers, Steine schmelzen zu können; woher die Ströme von Wasser, welche den Vulcanen, besonders denen in Island, entstürzen. — Sollte man wohl, wenn man das Feuer der galvanischen Electricität, Wasser- und Sauerstoffgas, zu seiner Disposition hat, nöthig haben, hier zu einem so eingeschränkten Mittel, als Steinkohlen oder Bitumen sind, seine Zuflucht zu nehmen? —

Aber nicht nur die Erde biethet uns vulcanische Erscheinungen dar: sie sind auch andern Weltkörpern nicht fremd. Wer hat je mit einem Dollond die Fläche des Mondes durchspäht, ohne davon überzeugt zu seyn, dafs die zahllosen Krater, in denen man zum Theil gar deutlich einen innern Kegel erblickt, ausgebrannten Vulcanen angehören? — Wie genau wiederhohlen sich die Puys der Auvergne, im Monde! — Auch dort hätte also wohl brennendes Bitumen gewirkt! — Nein, weder hier, noch dort. — Unsere Erde lebt, und ihr Leben äufsert sich vorzüglich in den grofsen electrischen Erscheinungen der Atmosphäre und in den galvanischen des festen Körpers. Wenn der Donner in den Wolken rollt, Blitze zur Erde fahren und befruchtende Regen sie benetzen, dann hören und sehen wir das allgemeine Leben: aber nicht minder hören und sehen wir es in den majestätischen Erscheinungen der Vulcane. Nicht ein brennendes Flötz verschütteter Wälder, nicht eine Pfütze oder ein See von Bergtheer sind es, so diese Lebensacte bewirken: es äufsert sich hier die allgemeine Kraft, welche uns Leben giebt: es athmet der Planet; und wird er einst aufgehört haben, so zu athmen, so zu leben, dann wird seine Oberfläche auch keine Menschen mehr tragen; ausgebrannt und todt, wird er, dem Monde gleich, fast ohne Atmosphäre, nur starre Felsen und kalte Krater zeigen. v. Str.

*) In der ersten Ausgabe des *Nouveau Dictionnaire d'his-*

Krater, aus denen nachher die Seen von Albano und Nemi u. s. w. entstanden, beweisen; dessen ungeachtet biethen die Apenninen von Monte Fortino, Segni, Norma, Core u. s. w., welche diesen Vulcanen sehr nahe lagen, ihre Kalksteinfelsen frei zu Tage dar. Ich habe diese ganze Kette von secundären Kalkgebirgen, welche an mehrern Punkten mit erloschenen Vulcanen in Berührung

toire naturelle, Th. 23, S. 379, sagt Patrin, dafs die Zahl der jetzt brennenden Vulcane gröfser sey, als sie je gewesen; ferner, dafs ganz Italien, vom Veronesischen, Vicentinischen und Paduanischen zu beginnen, bis hin zu der Spitze von Calabrien, von Spuren alter Vulcane bedeckt sey. Der erste Satz scheint mir ungegründet, weil die einzigen jetzt noch in Europa brennenden Vulcane der Hekla (und die übrigen auf Island von Zeit zu Zeit in Thätigkeit gerathenden Feuerberge, d. Übers.), der Vesuv, der Aetna und einige in der Nähe von Italien befindliche Inseln sind. Auf der andern Seite erscheint es, nach sichern Beobachtungen, aber als gewifs, dafs in vielen Gegenden Frankreichs, Italiens, Deutschlands und der britanniischen Inseln in frühern Zeiten Vulcane gewüthet haben: nur ist es uns unbekannt, ob sie gleichzeitig, oder auf einander folgend thätig gewesen. Da nun ferner alle durch Vulcane veränderte Gegenden Italiens, wenn man sie in Gedanken zusammenfügt, doch nur einen geringen Theil dieser Halbinsel ausmachen, so ist es nicht weniger in die Augen fallend, dafs die zweite Behauptung eben so irrig als die erste ist. Wenn man einige Theile der Euganeischen und Berischen Gebirge in Oberitalien, — die vulcanische Kette, welche sich von dem Berge Ammiata, in Toscana, und den Cimini-Hügeln bis nach Velletri erstreckt, — den Gebirgszweig, welcher sich in die Apenninen hineinzieht, durch Pofi und Tikiena geht, und die erloschenen Vulcane des Kirchenstaats mit denen von Rocca Monfina und den Phlegräischen Feldern vereinigt, — ferner den Vultur in Apulien, ausnimmt: so biethet, so viel ich wenigstens weifs, der Rest von Italien keine Spur von Vulcanen dar.

ist, durchstreift: die einzige Spur vulcanischer Ausbrüche aus jenen besteht aber in Niederlagen von Tuffen, womit die Thäler ausgefüllt worden. Auf einem ins Land tretenden Zweige der Apenninen bildete sich der grofse alte Vulcan der Rocca Monfina *); die einzige Wirkung, welche er aber hervorbrachte, bestand darin, dafs er mit den ausgeworfenen Stoffen einen Theil dieses Zweiges der Apenninen bedeckte.

Der Massicus **), noch berühmter durch Horaz Gedichte, als durch seine Weine, bildet das

*) Es ist sehr zu wünschen, dafs dieser Ort, welcher mir für Geologie und vulcanische Lithologie sehr merkwürdig geschienen hat, durch die Naturkundigen, so sich in Menge nach Neapel begeben (indem er an der Poststrafse von Rom nach Neapel liegt), genau untersucht werden möge. Ich ward auf einer Reise, welche ich nach Rocca Monfina anstellte, durch Regenwetter, die mir in der Untersuchung mehrerer Orte sehr hinderlich waren, abgehalten, die Lage des Hauptkraters, welche ich auf der Generalkarte zu meiner Reise durch Campanien angegeben habe, völlig zu berichtigen. Oft habe ich die Absicht gehabt, jene Gegend von neuen zu besuchen; aber stets bin ich durch Umstände daran gehindert worden.

**) Einige Naturforscher sind der Meinung gewesen, dafs der Massicus *(Monte Messico)* ein erloschener Vulcan sey: vielleicht hat sie zu diesem Irrthume entweder der Umstand, dafs die Basis des Berges mit vulcanischen Stoffen bedeckt ist, oder die kegelförmige Gestalt des Berges, diesen in der Entfernung betrachtet, verleitet. Ich habe diesen Berg von allen Seiten, und selbst von der Seeseite her, wo sich die Trümmer des alten Sinuessa befinden, untersucht, und habe gefunden, dafs seine ganze Masse aus Kalk besteht, und dafs er ganz den Apenninen, von welchen er nur durch einen Ausbruch des Vulcans Rocca Monfina getrennt ist, angehört.

äufserste Ende dieses Zweiges der Apenninen, welche weder von vulcanischen Stoffen bedeckt sind, noch irgend eine Unordnung oder Umkehrung der Kalkschichten darweisen. Die Basis des Vesuv geht in die Gebirge von Castellamare über, in denen man keine Unordnung erblickt, welche man nicht auch in andern, von Vulcanen sehr entfernt liegenden Kalkgebirgen bemerken könnte. Selbst aber in einer Gegend, die seit unvordenklichen Zeiten durch vulcanische Convulsionen beunruhigt ist, auf der Insel Capri, zeigen die hohen Gipfel der Insel keine Vermischung mit vulcanischen Stoffen, keinen besondern Umsturz, den man auf Rechnung des ihr so nahen noch thätigen Vulcans, oder eines der übrigen jetzt erloschenen Vulcane der Nachbarschaft setzen könnte.

§. 619.

Haben aber gleich die Vulcane keinen Einflufs im Allgemeinen auf den heutigen Zustand der Erdoberfläche ausgeübt, so läfst sich jedoch keineswegs in Abrede stellen, dafs sie in denjenigen Gegenden, welche der Schauplatz ihres Wüthens gewesen, oder auf welche sich ihre Thätigkeitssphäre ausdehnen konnte, sehr bedeutende Veränderungen hervorgebracht haben. Alle Vulcane haben nicht einen gleichen Grad von Kraft und Wirksamkeit. Welch eine ungeheure Verschiedenheit findet nicht zwischen dem Vesuv und dem Aetna Statt? — Konnte man nicht

behaupten, der erste sey nichts als ein schwaches Bild des letzten? — Die Feuerberge Americas sind noch nach einem viel gröſsern Maſsstabe gebildet [52]). Zu bemerken ist, daſs die Wirkungen der vulcanischen Bewegungen nicht allein von dem Grade der Stärke des Vulcans, sondern zugleich auch von örtlichen Umständen abhängig sind, und unter diesen scheint mir einer der hauptsächlichsten die Nähe groſser unterirdischer Höhlungen zu seyn. Wenn das Feuer in der ungeheuern Esse eines Vulcans angezündet ist, so müssen seine Wirkungen allenthalben bemerklich werden,

[52]) Der feuerspeiende Tomboro auf der Insel Sambalva im indischen Archipel scheint diese noch zu übertreffen. Sir Thomas Raffle sah im April 1815, da die Britten Java besetzthatten, diese fürchterliche Erscheinung, und beschreibt sie in seinem Werke über Java. Der Tomboro schleuderte groſse Steine und Asche über die Molucca-Inseln, über Java, über einen groſsen Theil von Celebes, Sumatra und Borneo, in eine Entfernung von 1000 engl. Meilen; der Himmel, 300 engl. Meilen in der Runde des Bergs umher, war mit Aschenwolken bedeckt, welche die Sonne nicht durchdringen konnte; Häuser, Straſsen und Fluren wurden ganz mit Asche belegt: durch die Dunkelheit vernahm man ein unaufhörliches Donnern, wie von groben Geschütz. Diese schreckliche Naturerscheinung dauerte vom 5ten bis zum 17ten April. Der 11te war der fürchterlichste Tag. Die Explosionen erschütterten die Häuser auf der Ostseite von Java. Man muſste bei Tage Licht anzünden, und die Asche bedeckte den Boden acht Zoll hoch. Der Berg selbst wurde erst am 15ten Julius wieder ruhig. Das Dorf Tomboro und alle Dörfer am Berge wurden zerstöhrt; in Pekate ging die ganze Bevölkerung zu Grunde, von 12000 Menschen daselbst retteten sich 5 bis 6. Längs der Nord- und Westseite der Insel wurde alle Vegetation zerstöhrt. — Sollte man auch hier noch an brennende Steinkohlenflötze denken können! v. Stb.

wohin die Dämpfe und die durch das Feuer entwickelten und ausgedehnten Gasarten Raum finden sich auszudehnen. Wo dieses der Fall ist, da wirken sie gegen die Wände und Gewölbe der Höhlen, erschüttern sie, und sind selbst im Stande, ihren Einsturz zu veranlassen. Diese furchtbaren Wirkungen können sich, nachdem es die Verbindungen der unterirdischen Höhlen erlauben, auf weite Strecken hin bemerklich machen. Hiernach darf man sich nicht wundern, wenn die Vulcane das Ansehn einiger Erdgegenden verändert haben (s. §. 560). Ein Beispiel hiervon finden wir in der sehr wahrscheinlichen Meinung des Pallas, dafs die alte Verbindung des asiatischen Festlandes mit dem americanischen, die durch eine sehr hohe Erdstrecke gebildet ward, gegen den Nordpol zu durch die Wirkung der Vulcane, von welchen annoch sowohl die Halbinsel Kamtschatka, als die Inseln, welche sich von dieser bis zu Nordamerica hin erstrecken, die Spuren aufweisen, unterbrochen worden. Auch ist es sehr wahrscheinlich, dafs einst vulcanische Entzündungen zum Untergange der alten Atlantis beitrugen (s. §. 144), und die Eröffnung des Tracischen Bosporus bewirkten. Wenn America in zwei grofse Continente, welche nur durch eine schmale Erdenge mit einander verbunden sind, geschieden ist, so ist dieses wahrscheinlicher Weise zum Theil die Wirkung der Vulcane. «Wenn man, sagt du Paget *(Journal des mines,*

Nr. 18.), die geographische Lage und das Ganze der Inseln des grofsen und reichen Archipels von Florida an bis zu der Mündung des Orinoco betrachtet, wenn man mit Aufmerksamkeit das Verhältnifs und die Gleichheit der Substanzen, welche die beiden Ufer der die Inseln trennenden Canäle bilden, untersucht, so mufs man sich nothwendig davon überzeugen, dafs dieser Archipel aus den Resten eines grofsen zerrissenen Continents bestehe, der durch den Einbruch des Oceans, der so den Busen von Mexico formte, zu Grunde gerichtet ward.» — Dieser Einbruch des Meeres kann durch die Vulcane veranlafst worden seyn, deren ehemahlige ungeheure Wirksamkeit der Archipel der Antillen in beinahe allen kleinen Inseln von Trinidad bis nach St. Eustache darweist. Die Schwefelgruben auf Martinique [55]), S^te^ Lucie, Dominica und Guadeloupe

[55]) Über die erloschenen Vulcane von Martinique liefert Moreau de Jonnés eine Denkschrift, begleitet von einer geologischen Darstellung des ausgebrannten Feuerberges Pelée. Von 1802 bis 1809 wurden auf Martinique 27 Erderschütterungen verspührt, und 20 auf Guadeloupe; seitdem trat noch in der Nacht auf den 15ten August 1816 auf Martinique das stärkste Erdbeben ein, dessen man sich seit 40 Jahren erinnert. — Der Verf. zieht aus dem ganzen Inhalte seiner Forschungen folgende Schlüsse: 1) die Nordseite der Insel ist ein Vulcan, der aus dem Meeresgrunde hervorging; 2) das unterirdische Feuer nahm seine Richtung von S. nach N.; 3) die Jahrhunderte, während welcher der Vulcan thätig war, theilen sich in zwei Perioden; in der ersten warf der Vulcan dichte Laven, in der zweiten Bimmsteine aus; 4) in der Zwischen-

sind nichts als alte Vulcane, deren Thätigkeit sich vermindert hat. Der Vulcan von S[te] Lucie hat sehr grofse Ähnlichkeit mit der Solfatara bei Neapel. Auch in den andern Inseln hat man sehr erkennbare alte Krater gefunden.

So sind wir denn berechtigt, zu sagen, dafs die Vulcane wohl im Stande gewesen sind, bisweilen den Zustand irgend eines Theils der Erdoberfläche zu verändern, dafs man ihnen aber dieserhalb keinen ehemahligen allgemeinen Einflufs auf die Bildung des gegenwärtigen Zustandes einräumen darf.

§. 620.

Die Untersuchung der vulcanischen Phänomene ist für die Geologie aufserordentlich wichtig, da diese Erscheinungen nicht nur die gröfsten und erstaunenswerthesten Operationen sind, die unsern Sinnen unterworfen werden können, sondern da sie auch von der Beschaffenheit, dafs man mit Leichtigkeit nicht unwahrscheinliche Folgerungen aus ihnen ableiten kann. Wenn aus Erfahrungen und Beobachtungen unsere Urtheile hervorgehen müssen, so ist es unmöglich, Wirkungen der Natur anzuschauen, die ein gröfseres

zeit beider Perioden ward Martinique mit Holzwuchs bedeckt; 5) die Systeme von Buffon, Florian und Anderer über die Antillen sind irrig. v. Leonhard's mineral. Taschenbuch von 1818. S. 564. v. Str.

Licht vor uns zu verbreiten im Stande wären, als dasjenige ist, welches uns die Vulcane darbiethen [34]). Wir können freilich nicht in ihr Inneres dringen; die Verbindungen und Zersetzungen, welche daselbst Statt finden, vermögen wir nicht zu schauen: aber wir können zum wenigsten die Erzeugnisse dieses Innern studiren, und wir können die Erscheinungen beobachten, welche die Bildung dieser Producte begleiten. Man darf hinzufügen, dafs viele Substanzen ewig in dem Schofse der Erde verborgen geblieben wären, wenn sie nicht durch die Vulcane ihren Geburtsorten entrissen, und unsern Blicken, entweder durch das vulcanische Feuer verändert, oder unversehrt, dargelegt wären. Durch eine Untersuchung der mannichfachen Beschaffenheiten der Laven können wir auf sehr wahrscheinliche Vermuthungen über die Natur einiger Felsarten geleitet werden, welche durch ihre Lage unsern Blicken entzogen wurden. Ich achte es für nöthig, in den folgenden Kapiteln jede der einzel-

[34]) « Es ist fast niederschlagend, (sagt Hr. v. Buch in den geognostischen Beobachtungen auf Reisen durch Deutschl. und Italien, B. II. S. 160.) wie wenig uns die Entwickelung der Eruptionsgesetze über die Ursachen der Vulcane belehrt. Aber wie kann es auch anders seyn? — Wenn wir an der Esse eines Hüttenwerkes stehen, können wir erwarten, auch nur den fernsten Zusammenhang der Erscheinungen im Innern des Hüttenwerks zu begreifen? Und werden wir es, wenn wir auch mit der gröfsten Sorgsamkeit alle Veränderungen des Rauchs, der Funken und der Flammen beobachtet haben? » v. Str.

nen Operationen der Vulcane besonders zu untersuchen.

Hundertunderstes Kapitel.

Von den vulcanischen Dämpfen.

§. 621.

Das Ergebnifs der am mindesten kräftigen Operationen der Vulcane in ihrem Zustande der Ruhe sind Ausstofsungen von Dämpfen. Es erheben sich vom Boden des Kraters, aus den innern, und bisweilen sogar aus den äufsern Wänden desselben, Massen von Dämpfen, die in ihrer Vereinigung den ganzen Raum des Trichters[35])

[35]) Der Trichter *(l'entonnoir)* eines Vulcans ist der innere Krater, oder der umgekehrte Kegel. Ein feuerspeiender Berg hat meistens die Gestalt eines aufgerichteten Kegels, welcher in einer gewissen Entfernung von der Basis abgeschnitten, so dafs diese sich bei weitem breiter und ausgedehnter als der Gipfel darstellt. Dieser abgestumpfte Kegel heifst der äufsere Krater. Gelangt man zu seinem Gipfel, so findet man eine tiefe Aushöhlung von kegelförmiger Gestalt, welche an ihrer Mündung weit ist, an ihrem Boden aber enger wird. Diese Vertiefung heifst der Trichter, der umgekehrte Kegel, oder der innere Krater. Bei den verloschenen Vulcanen ist der innere Krater bisweilen in einen See verwandelt, bisweilen auch mit solchen Stoffen angefüllt, die von den Wän-

ausfüllen und, in wirbelnder Bewegung in die Höhe gestofsen, sich in der Luft verbreiten.

den herabgestürzt sind, so dafs er eine Ebene bildet. Diese zweite Erscheinung hat bisweilen auch bei annoch thätigen Vulcanen Statt. Hamilton fand im Jahre 1766 den Krater des Vesuv durch eine Rinde geschlossen, welche eine Ebene bildete, und als Menard diesen Vulcan im Jahre 1813 besuchte, so erblickte er auf der Oberfläche ein unförmliches und wenig tiefes Gebirgsthal in der Mitte von einer ungefähr eine halbe Meile in ihrem gröfsten Durchmesser breiten Bühne *(aire)*. (S. *Observations avec réflexions sur l'état et les phénomènes du Vesuve pendant une partie des années* 1813 *et* 1814). Der Gipfel thätiger Vulcane ist stäten Veränderungen unterworfen. Bisweilen erhöht er sich, weil die aus dem Krater in die Höhe geschleuderten Stoffe auf seinem Rande liegen bleiben; bisweilen senkt er sich wieder, weil Massen von ihm herunterstürzen. Grofse Ausbrüche bewirken gewöhnlich eine Veränderung im Zustande des Kraters, wie auch in der Bildung und Höhe seiner Ränder.

Zusatz des Übersetzers.

Nach einer Reihe von Beobachtungen, welche Hr. v. Buch mittheilte, wirft dieser scharfsichtige Geolog die Fragen auf: «Ist nicht das Erheben des Kraters vor dem Ausbruche, — sein Niedersinken nachher, ein Gesetz der Eruption selbst? — Ist nicht das Steigen die fürchterlichste Drohung des Berges, — das Fallen die nothwendige Bedingung der Ruhe? — Die durch die heraufdrückenden Mächte im Krater erhobene flüssige Lava sinkt plötzlich zurück, sobald man ihr tiefer hinab den Ausweg öffnet. Mit ihr verschwindet der Widerstand, und die ganze Eruption selbst — Würde daher die Entfernung des Bodens vom Rande des Kraters nicht das Mafs seyn, die Wahrscheinlichkeit der Nähe einer Eruption zu bestimmen?» — Die Beobachtungen beantworten allerdings diese Fragen dahin, dafs man wenigstens beim Vesuv den Satz als erwiesen annehmen kann: «Die Tiefe des Kraters ist das Mafs, die wahrscheinliche Entfernung grofser Lavenausbrüche zu bestimmen.» S. v. Buch's geogn. Beobacht. auf Reisen durch Italien und Deutschl. Th. II. S. 116. v. Str.

Wenn man in frühern Zeiten von diesen Dämpfen redete, so bezeichnete man sie stets als schwefelichte, gleichsam als wenn sie lediglich aus Schwefelsäure beständen. FÄRBER sagt in seinem elften Briefe, Seite 149 (des deutschen Originals): «Ist der Wind heftig, so ist der Rauch oben auf dem Vesuv, der allemahl stark nach Schwefel riecht, unausstehlich, und dreht sich in Wirbeln herum.» SPALLANZANI schreibt in seiner Reise nach den beiden Sicilien, daſs er bei seiner Anwesenheit auf dem Vesuv von einem Rauchwirbel eingehüllt und von schweflichten Dämpfen äuſserst belästigt worden. HAMILTON versichert in seinem ersten Briefe über die Vulcane Italiens, daſs der Dampf, welcher aus der Öffnung des Vulcans bei regnichtem Wetter emporsteigt, weiſs und äuſserst feucht *), aber bei weitem weniger schädlich ist, als es die schweflichten Dämpfe sind, die aus mehrern Spalten der Seiten des Berges emporsteigen.

Der Dampf des Vesuv ist jedoch nicht stets ohne Schwefel: ein Theil dieses Dampfes schlägt sich bisweilen als Schwefel nieder, während ein anderer Theil, indem er sich durch seine Mischung mit der atmosphärischen Luft oxygenirt,

*) Diese weiſse Farbe muſste dem Hrn. HAMILTON ein Zeichen der Gegenwart der Salzsäure seyn, welche, da sie mit einer bedeutenden Menge Wasser vermischt, wenig schädlich war.

sich in schweflichte Säure *(acide sulfureux)* [35]) umwandelt. Jedesmahl jedoch, dafs ich Gelegenheit gehabt habe, den Vesuv zu besteigen, habe ich in seinen Dämpfen auch die Salzsäure erkannt, welche sich durch einen den Citronen ähnlichen Geruch und die weifse Farbe, die sie bei ihrer Vermischung mit den Wasserdünsten der Atmosphäre, oder selbst mit dem Athem derjenigen, welche sich ihr nahen, annimmt, zu erkennen giebt. Eben dieses hat Hr. MENARD DE LA GROYE bemerkt, welcher versichert, dafs die Gegenwart der Salzsäure in den Dämpfen des Vesuv keineswegs zweifelhaft ist, und dafs diese Säure sich aus demselben in grofser Menge entwickelt.

So mufs man denn als gewifs annehmen, dafs es bisweilen die schwefelichte Säure ist, welche in den Dämpfen des Vesuv vorherrscht, zu an-

[35]) Ich darf hier für manchen Leser folgende Stelle aus LAVOISIER's System der antiphlogistischen Chemie (übersetzt von HERMBSTÄDT) anführen: «Wir glaubten uns erlauben zu können, die Abarten der Säuren durch einfache Abänderungen der Endsylben auszudrücken. Die flüchtige Säure des Schwefels hatte STAHL mit dem Namen schweflichte Säure *(acide sulfureux)* belegt; wir liefsen ihr diesen Namen, und gaben derjenigen Säure des Schwefels, die vollkommen mit dem säurezeugenden Stoffe gesättigt ist, den Namen Schwefelsäure *(acide sulfurique)*. Wir werden also, indem wir uns dieser neuen Sprache bedienen, sagen, dafs der Schwefel, wenn er sich mit dem säurezeugenden Stoffe verbindet, zweier Stufen der Sättigung fähig ist; die zweite Stufe aber nur die Schwefelsäure giebt, die geruchlos und feuerbeständig ist.» Th. I. S. 104. v. STR.

dern Zeiten aber die Salzsäure, nach Mafsgabe des Zustandes der im Innern Statt findenden Verbindungen. Hr. von Humboldt berichtet, S. 136 [57]) seiner Reise in die Aequinoctialgegenden des neuen Continents, in einer Anmerkung, dafs Er und Hr. Gay-Lussac auf dem Vesuv, vor dem Ausbruche von 1805, während die Lava aus dem Krater kam, den Geruch der schwefelichten Säure in grofser Entfernung empfunden hätten [58]). Es ist nicht denklich, dafs so erfahrne Naturforscher sich in einer so leicht zu erkennenden Angelegenheit getäuscht hätten. Zu bemerken ist noch, dafs der Vesuv vom Monat Mai 1813 bis zum December desselben Jahres, als der grofse Ausbruch, welchen der Hr. Ritter Monticelli, Secretair der königl. Academie zu Neapel, so trefflich beobachtet und beschrieben hat, (am 24sten und 25sten December) Statt hatte, in einer beständigen, mehr oder minder heftigen Bewegung war. Es beobachtete dieser gelehrte Naturforscher, bei seinen öftern Besteigungen des Berges während dieser Zeit, eine solche Häufigkeit der Salzsäure, dafs es ihm oft unmöglich war, sich den Gegenden, so er zu untersuchen wünschte, zu nahen. Als er im Monate Mai des folgenden Jahres zum

[57]) Th. I. S. 199. der deutschen Ausgabe. v. Str.

[58]) Hr. v. Humboldt setzt hinzu: «und als der Krater Schlakken auswarf, vermischte sich damit der Geruch von Bergöhl.» v. Str.

Vesuv zurückkehrte, so war er äufserst überrascht, in den Dämpfen lediglich schwefelichte Säure zu erkennen, und auf den neu ausgeworfenen Schlakken und in der Nachbarschaft der Fümerolen lediglich Schwefel und schwefelsauren Kalk zu finden, wo er im Jahre vorher nichts als salzsaure Salze bemerkt hatte.

Es giebt auch Vulcane, deren Dämpfe lediglich Schwefel zu enthalten scheinen. Als am 22sten Januar 1792 auf der Insel Martinique der Ausbruch Statt hatte, so fanden sich die Bäume, die Steine und alle Gegenstände, die den Dämpfen des Vulcans ausgesetzt waren, mit Schwefel bedeckt [39].

[39]) Hr. v. Humboldt berichtet vom Pic auf Teneriffa, Th. I. S. 197. der Reise nach den Aequinoctial-Gegenden: « Die Mauer von compacten Laven, welche den Gürtel der Caldera bildet, ist schneeweifs auf ihrer Oberfläche. Diese nämliche Farbe herrscht im Innern der Solfatara von Puzzuoli. Wenn man diese Laven, die man von weitem für Kalkstein halten würde, zerbricht, so findet man darin einen bräunlich schwarzen Kern. Der Pechstein-Porphyr ist äufserlich durch die langsame Wirkung der Dämpfe von schwefelig-saurem Gas gebleicht. Diese Dämpfe entwickeln sich im Überflufs, und, was merkwürdig ist, aus Spalten, die keine Verbindung mit den Luftlöchern zu haben scheinen, durch welche sich die Wasserdämpfe ziehen. Man kann sich von der Gegenwart der schwefelichten Säure überzeugen, wenn man die schönen Krystalle von Schwefel betrachtet, die man überall zwischen den Spalten der Laven abgesetzt findet. Diese Säure, mit der Feuchtigkeit des Bodens verbunden, verwandelt sich durch die Berührung des Sauerstoffs der Atmosphäre in Schwefelsäure. » v. Str.

§. 622.

Da die Salzsäure in den Dämpfen der Vulcane so äufserst häufig vorkommt, so ist es keineswegs überraschend, sie auch in einigen ihrer Producte anzutreffen. Schon im Jahre 1793 erkannte Spallanzani die Salzsäure in einem Bimmsteine und in einigen schwarzen und gefleckten Glaslaven der Insel Lipari, desgleichen in einigen Laven des Vesuv, des Aetna, des Stromboli und der Insel Vulcano *). Ein bedeutender Theil des Puy de Sarcouy, in der Gebirgskette des Puy de Dôme, besteht aus einer porösen und leichten Steinart, welche nach Vauquelin's Analysen ziemlich viel Salzsäure enthält **). Einige Naturforscher glaubten in dieser Erschei-

*) Jene Analysen sind im 22sten Kap. seiner Reisen mitgetheilt. Dieser gelehrte Naturforscher scheint, indem er über den Ursprung dieser Säure nachdachte, überzeugt worden zu seyn, dafs sie sich aus unterirdischen Gegenden, oder wahrscheinlicher aus dem Meere selbst, welches in die Spalten der Vulcane dringe, entwickele, und dafs sie, durch die Wirkung der in diesen häufig vorkommenden Schwefelsäure, aus einer Zersetzung des salzsauren Natrums erfolge. Es scheint, dafs Spallanzani in den Dämpfen keines Vulcans die wirkliche Gegenwart der Salzsäure erkannt habe.

**) Das Gestein enthielt:

Kieselerde	91
Eisen, Thonerde und Kalkerde	2,5.
Salzsäure, thierische Substanz, Wasser	5,5.
	99.

Vergl. v. Buch's geognostische Bemerk. auf Reisen, Th. II. S. 246. v. Str.

nung den unwidersprechlichen Beweis der Verbindung des Meers mit dem Innern der Vulcane zu finden, gleichsam als wenn man nicht anders, als durch Beihülfe des Meerwassers Salzsäure zu erhalten vermöchte. Eine sonderbare Art der Hervorbringung der Salzsäure bemerkte Hr. von Humboldt in der mexicanischen Intendantschaft von Valladolid, in einer durch Vulcane völlig umgeänderten Gegend, und in welcher sich, in einer Entfernung von 36 Lieues vom Meere, der noch jetzt brennende Vulcan Giorullo befindet (s. die §§. 405 und 412).

§. 623.

Aufser den freien Säuren enthalten die vulcanischen Dämpfe auch salzige und metallische Substanzen, ferner Wasser im Dampfzustande. Thomson fand bei einer Spalte in noch dampfender Lava des Vesuv eine feste dichte Masse von ins Grüne ziehender aschgrauer Farbe, die im Wasser vollkommen auflöslich war, und, nach der Abdampfung der Flüssigkeit, sich als schwefelsaures Kali zeigte. Dolomieu versichert, in mehrern Lavaströmen des Aetna unter der Schlackenrinde sublimirtes kohlensaures Natrum angetroffen zu haben. Im §. 404 theilte ich mehrere, die salzigen Erzeugnisse des Vesuv, des Hecla und der Insel Bourbon betreffende Thatsachen mit, zu welchen ich noch folgende hinzufügen will. Am Aetna ist das salzsaure Ammonium sehr häufig;

man trifft es in Stücken und in krystallisirten Überzügen in den Höhlungen und Spalten der Laven an. CARRERA und BOCCONE berichten, daſs man es in den Laven von 1635 und 1669 in groſser Menge gefunden, daſs man mit demselben nach Catania, Messina, ja selbst auſserhalb dem Königreiche, Handel treiben konnte. Hr. FERRARA versichert, an 1000 Pfund von dieser Substanz gesehen zu haben, welche man aus der Lava von 1780 gewonnen hatte.

Den salzigen Substanzen muſs man noch die metallischen hinzufügen, welche sich aus den Dämpfen, die sich entweder unmittelbar aus dem Krater, oder den noch flüssigen Laven erheben, sublimiren. Die Dämpfe der Lava des Vesuv von 1805 gaben viel salzsaures Kupfer, und MONTICELLI berichtet, daſs die Lava, so ebenfalls diesem Vulcane in der Nacht des 9ten Octobers des Jahrs 1813 entstürzte, einige Monate nachher mit Eisenglanz *(fer speculaire)* bedeckt war. Sowohl der rothe, als gelbe Schwefelarsenik ist in den Dämpfen des Vesuv, der Solfatara und anderer Vulcane häufig. Der rothe, welcher den Namen Rubinschwefel *(rubis d'arsenic)* führt, ist oft krystallisirt. DOLOMIEU erwähnt noch in seinen Zusätzen zu BERGMANN's Abhandlung von den vulcanischen Producten des Antimoniums und des Quecksilbers. Mir ist es jedoch unmöglich gewesen, von diesem Vorkommen gewisse Nachrichten zu erhalten.

Menard's Beobachtungen setzen endlich auch außer Zweifel, daß die Lava, obwohl im Zustande der Schmelzung, dessen ungeachtet **Wasser** in bedeutender Menge enthält, welches sich durch ununterbrochene wässerige Dämpfe, so lange das Glühen der Lava dauert, zu erkennen giebt. Diese Dämpfe sind völlig geruchlos (s. *Journal de physique*). Auch Hr. v. Buch [41]) hat beobachtet, daß die Dämpfe, welche sich bei den Ausbrüchen von 1805 erhoben, zum Theil wässerige waren. Die Natur dieser Wasserdämpfe muß nothwendig einer Menge von Veränderungen unterworfen seyn, die zum Theil von dem innern Zustande des Vulcans, zum Theil von der Beschaffenheit der Substanzen abhängen, deren Dämpfe sich entwickeln, und mit welchen sich

[41]) Geognost. Beobacht. auf Reisen durch Deutschl. u. Italien, Th. II. S. 244. — Die Schilderungen, welche hier Hr. v. Buch liefert, sind unübertrefflich schön.

Hr. v. Humboldt bemerkte ebenfalls die Dämpfe von Wasser auf dem Pic von Teneriffa. «Man könnte glauben (sagt er), diese Dünste, welche sich stoßweise entwickeln, enthalten Salzsäure und Schwefelsäure; aber, an einem kalten Körper verdichtet, zeigen sie keinen besondern Geschmack, und die Versuche, welche mehrere Physiker mit Reagenzien machten, beweisen, daß die Rauchöffnungen des Pic nur reines Wasser ausdünsten. Diese Erscheinung, welche der ähnlich ist, die ich auf dem Krater von Jorullo beobachtet habe, verdient um so mehr Aufmerksamkeit, als die Salzsäure in den meisten Vulcanen im Überflusse vorhanden ist, und als Hr. Vauquelin sogar in den porphyrartigen Laven von Sarcouny diese entdeckt hat.» v. Humboldt's und Bonpland's Reise in die Aequinoctial-Gegenden, Th. I. S. 194. v. Stb.

jene auf ihrem Durchzuge vereinigen. Bisweilen herrschen in diesen Dämpfen saure Grundstoffe vor; zu andern Zeiten findet sich in denselben das Wasser in so bedeutendem Überschuſs, daſs sie ohne Gefahr eingeathmet werden können.

§. 624.

Was ich oben von der Salzsäure anführte, bestätigt sich gleichfalls hinsichtlich der übrigen salzigen Substanzen. Da sich diese im Überflusse in den vulcanischen Dämpfen befinden, so vereinigen sie sich häufig mit denjenigen Stoffen, auf welche das Feuer der Vulcane einwirkte. Klaproth beobachtete das Natrum bis zu 8 proC. in der Petrosilex-Lava des Sanadoire-Felsens in Auvergne, und bis zu 6 proC. in den basaltischen Prismen des Hasenberges in Böhmen [42]). Kennedy entdeckte das Natrum bis zu 4 proC. in den Basalten von Staffa und gleichmäſsig in der

[42]) So viel ich finde, nur zu 2, 60. Es enthält nämlich nach Klaproth's Beitr. zur chem. Kenntniſs d. M-K., Th. III, S. 253. der Hasenberger Säulen-Basalt folgende Bestandtheile:

Kieselerde	44, 50.
Alaunerde	16, 75.
Eisenoxyd	20,
Kalkerde	9, 50.
Bittersalzerde . . .	2, 25.
Braunsteinoxyd . .	0, 12.
Natrum	2, 60.
Wasser	2,
	97, 72.

v. Str.

Lava des Aetna von 1662. Der Pechstein von Cantal enthält Natrum; es findet sich, nach VAUQUELIN, in dem Analcim von Montecchio maggiore, (einer der Einwirkung der Vulcane ausgesetzt gewesenen Gegend des Vicentinischen) [45]) von 4 bis zu 14 proC. Eben dieser Scheidekünstler fand jene Substanz, vermischt mit Kali, zu 9—10 proC., in der Chabasie.

Ich habe auch in Gegenden, die vom Meere fern lagen, bisweilen das kohlensaure, bisweilen das salzsaure Kali, als Beschlag auf vulcanischen Tuffen und auf Laven, angetroffen.

Unter den von mir als vulcanisch aufgeführten Substanzen befinden sich einige, die mehrere Naturforscher nicht für solche anerkennen. Ich werde über diese Substanzen mich näher äufsern, wenn von den bestrittenen vulcanischen Producten die Rede seyn wird. Für meinen jetzigen Zweck genügt es, in einigen vulcanischen Producten die Gegenwart der salzigen Substanzen nachgewiesen zu haben.

§. 625.

Was das Kali anbetrifft, so fand es KLAPROTH

[45]) Über die Gebirge bei Montecchio maggiore, welches 2½ Stunde von Vicenza, ½ Stunde nördlich der Strafse nach Verona liegt, vergl. VON ODELEBEN's Beiträge zur Kenntnifs von Italien, Th. I. S. 90. — Auch von den Euganäischen Gebirgen giebt dieser Reisende Nachrichten. S. 74 ff. v. STR.

im vulcanischen octaëdrischen Eisenglase *(fer octaëdre volcanique)* [44]), und Kennedy im Bimmsteine [45]). Auch im Alaunstein von Tolfa *) be-

[44]) Klaproth äufsert sich über diese Substanz folgendermaſsen: «Unter der Bezeichnung vulcanisches Eisenglas, angeblich vom Vesuv, ist mir eine aus kleinen octaëdrischen Krystallen angehäufte Masse zugekommen, über deren Ursprung und Herkunft noch Ungewiſsheit waltet.» — «Daſs diese Krystallgruppen ein Erzeugniſs des Feuers sind, leidet wohl keinen Zweifel: ob aber ein vulcanisches Feuer deren Bildung bewirkt habe, ist zwar sehr wahrscheinlich, doch habe ich, darüber Gewiſsheit zu erhalten, bis jetzt mich noch vergeblich bemüht.» Klaproth's Beiträge u. s. w. Th. V. S. 222. v. Str.

[45]) Klaproth fand im Bimmsteine von Lipari:

Kieselerde	77,50.
Alaunerde	17,50.
Eisenoxyd	1,75.
Natrum und Kali .	3.
	99,75.

S. Klaproth's Beiträge u. s. w. Th. III. S. 265. v. Str.

*) Indem ich hier des Alaunsteins von Tolfa erwähne, glaube ich die von den Herren Gismondi und Brocchi beobachtete Krystallisation desselben nicht mit Stillschweigen übergehen zu dürfen. Die gewöhnlich sehr kleinen Krystalle befinden sich in den Spalten und Höhlungen der Bergart, in welcher sich die Adern *(filons)* befinden, und diese Höhlungen sind oftmahls mit einer mehr oder weniger dicken Schicht von Alaunstein ausgekleidet. Man bemerkt an diesen Krystallen die beiden Formen, unter welchen sich der Alaun krystallisirt, nämlich den Cubus und das Octaëder. Es ist bekannt, daſs in dem Alaunstein von Tolfa eine bedeutende Menge von Kiesel- und Thonerde den Alaun einhüllt; dessen ungeachtet bewirkt aber die Gegenwart dieser beiden Erden keine Abänderung in den Krystallgestalten, wie man es bei dem sogenannten krystallisirten Sandstein von Fontainebleau und dem rothen Quarz von Compostella beobachtet. Im Gegentheil bewirkt die Anwesenheit oder Abwesenheit des Wassers

findet sich Kali, in einem Stoffe also, der allen Anzeigen nach irgend einer vulcanischen Einwirkung ausgesetzt war, wenn man ihn nicht gar als eine veränderte Lava betrachten will [46]).

Die in den vulcanischen Gegenden des mittäglichen Italiens so häufigen Leuzite enthalten an 20 proC. Kali [47]), und dieses Alkali findet sich ebenfalls in den Laven, von welchen die Leuzite eingeschlossen werden. Vauquelin hat auch das Kali in dem Fossile, welches man bis jetzt nur in vulcanischen Gegenden aufgefunden hat, — dem ich den Namen Lazulit beilegte, das der Hr. Prof. Gismondi Lazialit nannte, und welches zu Ehren des berühmten Haüy jetzt Hauyne heifst, — angetroffen [48]).

Nach einer von Klaproth angestellten Unter-

Veränderungen in den Gestalten des schwefelsauren Kalks, und fügt man zu dem kohlensauren Kalk ein wenig Strontian, so erblickt man ebenfalls Veränderungen. — Welche Geheimnisse schliefst noch das Phänomen der Krystallisation in sich!

46) Die Lagerstätte des Alaunsteins von Tolfa sind die dasigen durch scwefelsaure Dünste alterirten und stellenweise weifs gebleichten, wahrscheinlich vulcanischen Gebirge, in welchen er in unregelmäfsigen Adern, in Nestern und Nieren bricht. Man schätzt ihn um so reichhaltiger an Alaun, je härter und schwerer er ist. v. Str.

47) Vergl. Klaproth's chemische Untersuchung des Leuzits, in den Beiträgen, Th. II. S. 39 ff. v. Str.

48) Gmelin fand im Hauyne von Marino 15,45 Kali. S. Gmelin im neuen Journal für Chemie und Physik, Bd. XV. S. 1 ff. v. Str.

suchung des natürlichen Alauns von Miseno, welcher, nach diesem grofsen Scheidekünstler, in tausend Pfunden 470 Pfund von der Natur selbst mit der nöthigen Menge Gewächsalkali versehenen Alaun enthält, warf derselbe die Frage auf: «Woher nimmt die Natur in dieser, aus einem blofsen vulcanischen Tuf bestehenden Höhle, in welcher gar keine Vegetation Statt findet, das zur Bildung des krystallisirbaren Alauns erforderliche Gewächsalkali?» (s. *Mémoires de chimie*, Theil I. S. 287 [49]). KLAPROTH liefs zu jener Zeit die Frage unentschieden; damahls wufste man aber auch noch nicht, in welcher Menge das Kali in den Bimmsteinen und in andern vulcanischen Erzeugnissen vorhanden ist. Die Grotte von Miseno befindet sich in einem vulcanischen Tufe, der aus Bruchstücken von Schlacken, Laven und vorzüglich Bimmsteinen besteht; an diesem Orte hat eine langsame, aber stets fortdauernde Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas Statt, welches sich in der atmosphärischen Luft ausbreitet und Schwefelsäure hervorbringt; diese aber verbindet sich mit der Alaunerde und dem Kali der vulcanischen Substanzen [50]).

49) KLAPROTH's Beiträge u. s. w., Th. I. S. 315. v. STR.

50) Vergl. SPALLANZANI's Reise in beide Sicilien (die deutsche Übers.), Th. I. S. 155. v. STR.

§. 626.

Es wird mir erlaubt seyn, hier eine kurze Abschweifung zu machen. Am Ende der von mir angeführten Analyse vermuthet der berühmte Klaproth, daſs auch in dem Alaun des halberloschenen Vulcans der Solfatara, auf gleiche Art, wie in den obgedachten von Miseno, das zur Darstellung eines vollständig krystallisirten Alauns nöthige Alkali des Pflanzenreichs (Kali), schon von Natur enthalten sey. Diese Vermuthung schöpft er aus einem Werkchen, welches ich 1792 zu Neapel drucken lieſs, und das er mir die Ehre erweist anzuführen [51]). Als ich von dem Alaun der Solfatara redete, sagte ich nicht, daſs es nothwendig sey, um ihn zur Krystallisation zu bringen, Potasche (Kali) hinzuzufügen. Ich hatte jedoch jene kleine Schrift lediglich abgefaſst, um durch solche eine Beschreibung von diesem merkwürdigen Orte und seinen Producten zu geben, und

[51]) Dieſs Werkchen führt den Titel: *Essay mineralogique sur la solfatare de Pouzzole par* Scip. Breislak. Die Stelle, welche Klaproth in den Beiträgen, Th. I. S. 315. anführt, befindet sich S. 157. dieses Buchs. — Klaproth fügte hinzu: « In der S. 231. befindlichen nähern Nachricht, laut welcher die Alaunlauge vermittelst des Einkochens in 24 Stunden zum Anschieſsen gebracht wird, wird keines künstlichen Zusatzes des Pflanzenalkali gedacht. » — Hieraus schloſs K., daſs das Kali schon im Alaun der Solfatara enthalten sey. — Nach den im Texte enthaltenen Bemerkungen Breislak's ist auch zu berichtigen, was in Klaproth's chemischem Wörterbuche, Th. I. S. 34. unter dem Art. Alaun gesagt wird. v. Str.

nur zufällig redete ich in einer Anmerkung von der Fabrication des Alauns, ohne in das Einzelne derselben einzugehen. Da ich jedoch sehe, daſs mein Stillschweigen in dieser Hinsicht zu einem Miſsverständnisse Gelegenheit gegeben hat, so halte ich es für meine Schuldigkeit, dieses zu beseitigen, und dieserhalb bemerke ich Folgendes: Beim Beginne meiner Arbeit war es mir nicht möglich, krystallisirten Alaun zu erhalten. Nach einer regelmäſsigen Concentrirung der Lauge erhielt ich stets eine salinische Masse, von fettem honigartigen Anfühlen. Ich glaubte, nach Bergmann's Vorstellung, die damahls allgemein als richtig anerkannt wurde, daſs dieses von einem Übermaſse an Säure, welches die Krystallisirung verhindere, herrühre. Vauquelin's treffliche Entdeckung über die wahre Natur des Alauns wurde erst im Jahre 5 (1797—1798) bekannt. Um mich also nach Bergmann's Vorstellungen zu richten, und die Flüssigkeit von dem Übermaſse der Säure zu befreien, nahm ich meine Zuflucht zu der Seifensiederlauge, bisweilen auch, um zu erspahren, zum verfaulten Urin. Durch das erste Mittel kam Kali, durch das zweite Ammonium in den Alaun. — Doch wir wollen zu unserm Gegenstande zurückkehren.

§. 627.

Es haben die vulcanischen Dämpfe die Eigenschaft, die Kieselerde aufzulösen. Es ist die-

ses eine Wirkung der Hitze, des Wassers und der chemischen Grundstoffe, welche sie einschliefsen: so bilden z. B. die Wasser des Geyser, die sehr heifs sind und nach Black's Analyse Natrum enthalten, Kieselsinter. Hamilton fand in der Lava des Vesuv von 1767 kleine Kugeln von Kieselerde, die durch Form und Farbe Perlen glichen. Thomson sah neben der Öffnung, aus welcher eben dieser Vulcan im Jahre 1794 die Lava ergofs, Massen von vulcanischem Sande, die durch ein kieselerdiges Bindemittel, welches auch ihre Oberfläche bedeckte, und an einigen Stellen kleine perlenartige Stalactiten bildete, zusammengekittet waren. Cronstedt redet von ähnlichen kieselerdigen Stalactiten von der Insel Ascension, und beschreibt sie: *Scoriae constantes globulis vitreis conglomeratis* [32]). Einen ähnlichen Ursprung scheinen die kieselerdigen Stalactiten des Gebirges auf Santa Fiora, der Insel Ischia *), wie auch

[32]) S. Cronstedt's Versuch einer Mineralogie, vermehrt durch Brünnig (Kopenhagen u. Leipzig 1770), S. 294: «Perlenschlacke. Ist aus weifsen und grünlichen Glaskörnern zusammengesetzt, welche sich an einander gehangen zu haben scheinen, da sie noch von der Hitze weich gewesen. Man findet sie auf der Ascensionsinsel.» v. Str.

*) Unter diesen habe ich einige sehr schöne, harte, dichte, von quarzigem Ansehn erblickt. Sie bildeten kieselerdige Zusammenkittungen, wodurch kleine Bimmsteinmassen mit einander verbunden wurden. Man hätte sagen sollen, die flüssige kieselerdige Substanz hätte sich zwischen den Bimmsteinstücken verbreitet, und an den Stellen, wo sie sich am häufigsten befunden, kleine, dem Milchquarz ähnliche, Massen gebildet.

die dem Pechstein ähnlichen kieselerdigen Überzüge der Solfatara von Puzzuolo zu haben: denn an der vulcanischen Beschaffenheit dieser verschiedenen Gegenden läſst sich nicht zweifeln.

Ich habe mehrere Stücke der Substanz untersucht, welcher man den Namen **Hyalith** oder auch **Müllersches Glas** beigelegt hat. Einige dieser Stücke erhielt ich von Frankfurt a. M., andere von Hlinik [53]) in Ungarn. Dieses Mineral, welches auch den Namen *Quartz hyalin concrétionné* führt, scheint mir ein wahrer Kieselsinter, gleich dem, welchen ich in einigen Laven des Kraters Astruni bei Neapel angetroffen, und den ich in meinen physischen und lithologischen Reisen durch Campanien, Th. II. S. 64, beschrieben, zu seyn. Wenn die ungarische Bergart, in welcher man den Hyalith antrifft, sehr viele Ähnlichkeit mit einigen Laven der Phlegräischen Felder hat, so scheint mir die aus der Nachbarschaft von Frankfurt mit mehrern porösen Laven von völlig identischer Beschaffenheit, wiewohl man ihr den Namen **Mandelstein** hat beilegen wollen.

Auch der Albo-Opal der Euganäischen Gebirge *) ist ein Kieselsinter, der sich in den lee-

[53]) Ein Ort dieses Namens ist mir unbekannt. Der Hyalith kömmt übrigens in Ungarn zu Chemnitz und Breitendorf auf einem basaltigen Gesteine vor. v. Leonhard's topogr. Mineral. Th. III. S. 99. v. Str.

*) Im Journal von Padua, Th. 33. S. 83, hat man dieses Vor-

ren Räumen und Spalten der Laven dieser Gegenden angesetzt hat, und eben dieses ist auch jene opalartige Substanz, in dünnen, mit warzenförmigen Erhöhungen versehenen Plättchen *(en lames minces mammelonées)*, welche Hr. Cordier in dem Krater des Pics von Teneriffa, bei Schwefelincrustationen, gefunden. Auf der Insel Graziosa, einer der Canarischen Eilande, beobachtete Hr. v. Humboldt [55]) einen porösen Basalt, mit längli-

kommen geläugnet. «Der Albo-Opal der Euganäischen Gebirge (sagt man daselbst) ist eine Erscheinung, die wir, obwohl aus der Gegend, wenigstens unter diesem Namen, nicht kennen; auch haben weder Strange, noch Dolomieu, Fortis, Orologio. Terzi und Da-Rio sich desselben bedient.» — Ich bitte den gelehrten Herausgeber, nachzulesen, was Fortis über diesen Gegenstand im 6ten Theil der Denkschriften der Italiänischen Societät, S. 245, geschrieben hat. Er drückt sich daselbst folgendermaſsen aus: «Die Petrosilex-Lava der Euganäischen Gebirge zeigt in ihrem Innern Höhlungen, welche bisweilen ganz leer, bisweilen mit Kieselerde in staub- und sandartigen Lagen ausgefüllt, bisweilen aber mit Achat überzogen sind.» Wenn der Herausgeber des Journals von Padua die mit Achat überzogenen Stücke untersuchen wird: so wird er sich überzeugen, daſs die kieselartige sinterförmige Substanz, von grauer und röthlicher Farbe, mit welcher die Höhlungen ausgekleidet, und welche Fortis Achat benannt hat, dieselbe kieselerdige Substanz sey, welche von den Deutschen mit dem Namen *Albo-Opal* oder Halbopal bezeichnet wird. (S. Brochant's Mineralogie, Th. I. S. 347). Fortis kannte diese Substanz aus eigener Ansicht; da jedoch seine Schriften schon vor 20 Jahren erschienen sind, so ist es keineswegs zu verwundern, daſs er ihr einen von der jetzt üblichen Nomenclatur abweichenden Namen beigelegt hat.

[55]) Reisen in die Aequinoctial-Gegenden, Th. I. S. 124.
v. Str.

chen Höhlungen von zwei bis acht Linien im Durchmesser, welche mit Chalcedon überzogen waren, und Bruchstücke von dichtem Basalt einschlossen; desgleichen einen andern Basalt, der mit einer Substanz von tropfsteinartiger äufserer Gestalt überzogen, von welcher er sagt, dafs man sie mit dem Namen Hyalith bezeichne, und dafs sie den Übergang von dem Opal zum Chalcedon mache [56]). Sollte man nicht hier auch den Ursprung des Edeln Opals erkennen? — Ich wage es nicht, dieses für gewifs zu behaupten: aber fast möchte ich es glauben, seit ich diese edle Substanz in den Frankfurtischen Basalten, die ich für eine dichte Lava halte, gesehen habe. Die Kieselgur der Vulcane auf der Insel Isle de France, welche Klaproth zerlegte, enthält 72 pC. Kieselerde und 21 proC. Wasser, und nähert sich so der Natur der Opale, die Karsten als ein Kysel-Hydrat betrachtet.

§. 628.

Die in den vulcanischen Dämpfen enthaltenen Säuren wirken auf die Oberfläche der Laven, und diese nehmen verschiedene, den mannichfachen Oxydationsgraden des in ihnen enthaltenen Eisens entsprechende. Farben an, Menard hat un-

[56]) Auch auf den Porphyrfelsen *el Peñol de los Baños*, am Ufer des Sees von Mexico, fand Hr. v. Humboldt sehr schöne Hyalithe. v. Str.

ter den veränderten Laven des Vesuv die ganze Folge der Oxydation des Eisens, so wie solche durch die entsprechenden Farbe-Abstufungen bezeichnet wird, beobachtet, und zwar in der von KIRWAN bestimmten Ordnung, welche folgende ist: 1. bläulich, 2. grün, 3. braun, 4. roth, 5. gelb, 6. blaſsgelb, 7. weiſs. Da die am häufigsten vorkommende Farbe die gelbe oder blaſsgelbe ist, so haben sich verschiedene Naturforscher durch diesen Schein täuschen lassen, und haben auf der Oberfläche aller an den Mündungen der Vulcane befindlichen veränderten Laven einen Schwefelbeschlag zu erblicken geglaubt [57]).

Noch ist zu bemerken erforderlich, daſs man unter der Benennung **vulcanische** Dämpfe

[57]) Dr. CLARKE, Professor der Mineralogie zu Cambridge, äuſsert sich über diesen Gegenstand folgendermaſsen: «In einigen Beschreibungen des Vesuv hat man alle gelben und orangefarbenen Salze, die man auf demselben findet, für Schwefel ausgegeben. Als ich einst mit Lord PALMERSTONE den Krater nach einem heftigen Ausbruche besuchte, fand ich das ungeheure Becken im Innern ganz mit salzigen Theilen überzogen, welche die lebhaftesten und glänzendsten Farben des Regenbogens zeigten, welches eine Seltenheit ist, da diese Salze zerflieſsbar sind, und daher bald verschwinden. Einige hell-schwefelgelbe nahmen nach dem Zerflieſsen eine Orangefarbe an. WARBURTON zu Cambridge zerlegte sie, und zeigte, daſs sie salzsaures Eisen waren, das indeſs einen solchen Überfluſs an Säure hatte, daſs, als wir sie im Krater in Flaschen mit Glasstöpseln thaten, lederne Handschuhe sogleich zerstöhrt wurden, wenn sie mit ihnen in Berührung kamen.» (S. GILBERT's Annalen der Physik, 1819. Nr. 9. S. 62.)
v. STR.

auch alle die vorübergehenden mephitischen Ausdünstungen begreifen kann, welche, besonders zur Zeit bedeutender Ausbrüche, sich an einigen den Vulcanen benachbarten Gegenden zu zeigen pflegen. Ich habe die Mofetten, welche sich an verschiedenen, dem Vesuv benachbarten, Orten während des Ausbruchs von 1794 zeigten, untersucht, und habe gefunden, dafs sie aus kohlensaurem und Stickstoffgase bestanden, welchen ein Antheil Schwefelsäure beigemischt war, deren Gegenwart sich dadurch kund that, dafs der Baryt sich aus seiner Auflösung in Schwefelsäure niederschlug. Diese mephitischen Dämpfe zerstöhren an den Orten, wo sie sich einstellen, jeden Keim der Vegetation. Man hält jedoch allgemein dafür, dafs die Birn- und Olivenbäume von dieser schädlichen Einwirkung nicht angegriffen werden, welches eine äufserst merkwürdige und sonderbare Erscheinung in der Pflanzen-Natur seyn würde.

Bei der Bestimmung der Substanzen, welche in den vulcanischen Dämpfen enthalten sind, habe ich zur Grundlage meiner Untersuchungen die Producte, welche wir in jenen Dämpfen durch unsere Sinne zu erkennen vermögen, genommen: es ist aber sehr wahrscheinlich, dafs es noch andere uns unbekannte Producte in denselben giebt, so uns entgingen, entweder weil sie sehr flüchtig sind, oder weil sie keine erkennbare Spur zurücklassen, die uns von ihrem Daseyn zu über-

zeugen vermöchte. Hierhin gehören die gasartigen Flüssigkeiten: als das kohlensaure-, Stick- und Wasserstoffgas. Einige dieser Flüssigkeiten zeigen sich zu Zeiten in vorübergehenden Mofetten: es ist jedoch wahrscheinlich, dafs sie, in gröfserer oder geringerer Menge, in allen vulcanischen Dämpfen vorhanden sind, und dafs sie bei den vulcanischen Operationen einen grofsen Einflufs üben. Eine genaue chemische Zerlegung der vulcanischen Dämpfe, welche vorzüglich den Zweck hätte, die Beschaffenheit der in ihnen enthaltenen Gasarten zu bestimmen, würde eine für die Scheidekünstler, welche in der Lage sind, diese Arbeit zu unternehmen, würdige Beschäftigung seyn. Es müfste aber, nach meiner Meinung, diese Arbeit mehrere Mahle, unter den verschiedenen Umständen, in denen sich der Vulcan zu befinden pflegt, wiederhohlt werden.

§. 629.

Es bleibt uns noch zu untersuchen übrig, was für einen Ursprung die Säuren, die alkalischen und andern Substanzen, die sich in den vulcanischen Dämpfen befinden, haben. Ich wiederhohle noch einmahl, dafs in jenen unermefslich grofsen und auf eine ungeheure Weise thätigen Laboratorien der Natur eine Folge von chemischen Verbindungen Statt finden mufs, deren Zahl sich schlechterdings nicht bestimmen läfst. Der Salpeter, der sich unter gewissen Umständen

und in gewissen Stoffen in so grofser Menge darstellt, und das ihn gewöhnlich begleitende Kochsalz zeigen, dafs die Salpeter- und die Salzsäure sich ruhig im Schofse der Atmosphäre erzeugen. Man lese nach, was im §. 413 über die freiwillige Erzeugung der Salze, in der Luft und in dem Wasser, gesagt worden. — Warum sollten nun ähnliche Verbindungen nicht in den Höhlen des Innern der Vulcane Statt zu finden vermögen? — Im 97sten Kapitel habe ich die Gründe entwikkelt, welche es wahrscheinlich machen, dafs die Thätigkeit der Vulcane von der Entzündung des Bergöhls abhängig ist. Die bituminösen Substanzen liefern das Ammonium, viel Kohlenwasserstoffgas, begleitet mit etwas Kohlensäure und Schwefelwasserstoffgas. In den §§. 600, 601 und 605 redete ich von dem häufigen Zusammen-Vorkommen des flüssigen Bitumens mit gesalzenem Wasser, und in dem 617ten §. habe ich gezeigt, dafs es sehr wahrscheinlich ist, dafs in den Erdschichten, in welchen sich der Heerd des Vulcans befindet, oder zu welchen die Wirkung seiner Thätigkeit dringt, es Gebirgsarten gebe, die überoxydirtes Eisen oder auch Kiese enthalten. Gewifs ist es, dafs das Kali, wovon man ehemahls glaubte, dafs es lediglich den Pflanzen angehörte, auch in dem Steinreiche nicht selten ist. So darf man denn mit Recht annehmen, dafs an den Orten, wo die Vulcane brennen, alle diejenigen Substanzen gegenwärtig seyen, die durch ihre

Verbindungen und durch ihre Zersetzungen die Entstehung der Erzeugnisse, von denen wir handeln, bewirken können. Wenn aber unstreitig das Feuer unter allen Mitteln, die wir anwenden können, Zersetzungen und neue Verbindungen zu bewirken bei weitem das kräftigste ist, wer ist denn im Stande, die Kraft dieses Mittels, wenn es im Grofsen und von der Natur selbst angewendet wird, zu berechnen?

Vielleicht sagt man, ich sey gezwungen, zu vielen Grundursachen meine Zuflucht zu nehmen: ich bitte jedoch den Leser, zu bedenken:

1. Dafs da, wo man eine grofse Menge der mannichfachsten Erzeugnisse entstehen sieht, man auch nothwendig auf viele verschiedenartige Ursachen zurückschliefsen mufs;

2. dafs alle von mir angenommenen Grund-Ursachen auch von der Natur selbst uns dargewiesen werden. Mag immerhin ihre Anwendung etwas Hypothetisches haben: ihr Daseyn beruht nicht in der Einbildung. Wenn die Rede davon ist, die Ursache solcher Producte anzugeben, bei deren Erzeugung es uns nicht erlaubt ist, gegenwärtig zu seyn, so müssen wir nothwendig zur Einwirkung solcher Ursachen, die wir kennen, unsere Zuflucht nehmen.

Hundertundzweites Kapitel.

Von den Auswürfen unzusammenhängender Stoffe.

§. 630.

Bisweilen ruhige, langsame und ununterbrochene, zu andern Zeiten gewaltsame, stürmische, aber nicht zusammenhängende Ausbrüche von einander abgesonderter Stoffe bilden die zweite Operation der Vulcane. Es befinden sich diese von Zeit zu Zeit in einem Zustande von gleichsam gemäſsigter Wirksamkeit, während dessen sie aus dem Krater Massen von Steinen und Erden emporschleudern, welche sich in Gestalt von Feuergirandolen ausbreiten, dann zum Theil in den Schlund, der sie ausspieh, zurückstürzen, und aus demselben von neuen emporgeschleudert werden. Ihre Wurflinie entfernt sich nicht bedeutend von der senkrechten; doch breiten sie, nachdem sie dem Krater entflogen, nach Menard's Ausdruck, sich immer mehr garbenförmig aus; und während die Stoffe der Mitte des Auswurfs in den Krater zurückstürzen, entfernen sich die andern von der Verticallinie, und fallen auf den Rücken des Kegels. Diese, aus glühenden Steinen bestehenden Auswürfe leuchten während der Nacht; und dieſs hat eben zu der gemeinen Mei-

nung Veranlassung gegeben, dafs aus dem Munde des Kraters Flammen emporsteigen. Dieser speiet niemahls wahre Flammen aus, wenn man einige vorübergehende und zufällige Entzündungen von Wasserstoffgas ausnimmt [58]).

Es wäre auch unmöglich, dafs Flammen aus der Tiefe des Schlundes, wo sich der Herd der Entzündung befindet, bis zum Gipfel des Kraters gelangen könnten. Bei einer Untersuchung, die Hr. Menard über die Ursachen, welche bei vulcanischen Ausbrüchen den Anschein von Flammen hervorzubringen im Stande wären, anstellte, legte er einen besondern Werth auf die von ihm selbst gemachte Beobachtung, dafs jeder Auswurf, aufser der Menge Steine von einem bedeutenden

58) Hr. v. Buch sagt: «Mit der Lava zugleich steigen Flammen herauf, wie nur Vulcane sie hervorbringen können. — Ein geistiges Wesen, das sich über den Luftkreis scheint hinausheben zu wollen! — — Ein erschütternder Knall geht der Erscheinung vorher — und sogleich darauf reifst die glänzende Flamme Felsen senkrecht mit sich hinauf. Selbst Sturmwinde vermögen die Gewalt nicht zu beugen, mit welcher sie von der Erde entflieht. Wenn unermefsliche Wolken von Rauch, Asche und Steinen durch die Winde über das Land fortgeführt werden, so steht doch immer noch die hohe Säule senkrecht auf dem Vulcan, und Asche und Steine fliegen horizontal ihr vorbei. Es giebt nur Einen Stoff in der Natur, der, diesen Flammen gleich, ungern auf der Erde zu weilen scheint. Mächtige Fesseln müssen ihn halten, und wenn er bei dem Streite der Anziehungskräfte Gelegenheit findet zu entfliehn, so vermag kaum eine mechanische Kraft seinen Weg in die Höhe zu ändern. — Das Hydrogen.» Geogn. Beobachtungen, Th. II. S. 141. v. Str.

Umfange, auch eine gewaltige Masse von glühendem Sande in die Höhe schleudert, welche einen Strom von leuchtenden Punkten bildet, der um so mehr das Ansehn eines zusammenhängenden Feuers annehmen mufs, als die Schnelligkeit der Bewegung jedem Theile das Ansehn eines abgeschossenen Feuerpfeiles verleiht. Diese Emporschleuderungen folgen in grofser Unregelmäfsigkeit, doch oft so schnell auf einander, dafs die Steine des einen Ausbruchs noch aus dem Schlunde emporsteigen, während die des frühern in solchen wieder zurückstürzen. In diesem Falle ist die Höhe, zu welcher sich die Steine erheben, in der Regel, nicht sehr grofs; bisweilen sind jedoch die ausgeworfenen unzusammenhängenden Massen von aufserordentlich bedeutendem Umfange. Bei dem grofsen Ausbruche des Vesuv im Jahre 1794 begann der Auswurf unzusammenhängender Stoffe aus dem Krater sobald die Lava aus den Seiten des Berges zu fliefsen aufgehört hatte, und dieser Ausbruch dauerte unausgesetzt mehrere Tage. Man sah in jedem Augenblicke eine so ungeheure Menge von Steinen und erdigen Materien emporgeschleudert werden, dafs der ganze Raum der Säule ausgefüllt schien, wiewohl sie fast eine (ital.) Meile im Umfange hatte. Diese Masse stieg zu einer grofsen Höhe empor, und schien, indem sie sich ausbreitete, einen Berg zu bilden, gröfser als der, welcher ihn ausgespien. Bei solchen Ausbrüchen findet sich eine Menge von erdigen

und staubartigen Stoffen, die gröfstentheils aus der starken Reibung entstehen, der die ausgeworfenen Steine unterworfen sind, und welche die weichern zu Staub zerreibt.

§. 631.

Bisweilen bilden jedoch die Explosionen unzusammenhängender Stoffe einen einzigen isolirten grofsen Ausbruch. Statt auf einander zu folgen, vereinigen sie sich in Eine gewaltige Säule, deren Durchmesser der Mündung des Vulcans an Dicke gleicht, die sich zu einer ungeheuern Höhe in die Lüfte erhebt, dann sich an ihrem Gipfel ausbreitet und die Gestalt einer Fichte annimmt; wie diese so mahlerisch von Plinius dem Jüngern in dem Briefe an Tacitus, worin er die Umstände des Todes seines Oheims berichtet, beschrieben *). Braccini erzählt, in seinem Berichte von dem Ausbruche des Vesuv im Jahre 1631, dafs die Höhe der Säule, die aus der Mündung des Vulcans emporstieg, mit einem Quadranten gemessen, drei (ital.) Meilen überstieg, wobei

*) Plinius der Jüngere, welcher den Ausbruch von dem Hafen von Misenum aus beobachtete, bedient sich folgender Worte: «*Nubes, incertum procul intuentibus, ex quo monte, Vesuvium fuisse postea cognitum est, oriebatur: cujus similitudinem et formam non alia magis arbor, quam pinus, expresserit. Nam longissimo velut trunco elata in altum, quibusdam ramis diffundebatur. Credo quia recenti spiritu evecta, dein senescente eo destituta, aut etiam pondere suo victa, in altitudinem vanescebat, candida interdum, interdum sordida et maculosa, prout terram cineremque sustulerat.*» L. VI. Ep. 16.

jedoch wahrscheinlich ein Beobachtungs-Irrthum Statt hatte *).

Wenn die Schwerkraft über die durch den Vulcan mitgetheilte Bewegung die Überhand gewinnt, stürzt die emporgeschleuderte Masse entweder auf das Gebirge selbst, oder auf diejenigen Orte nieder, wohin sie durch die Gewalt der Winde getrieben wird. Die Menge von Masse, welche ein Vulcan bei solchen Gelegenheiten von sich schleudert, übersteigt allen Glauben **).

*) Der Pater DE LA TORRE erzählt in seiner Geschichte des Vesuv, daſs die, bei dem am 20. Januar 1755 Statt gehabten Ausbruche, emporgeschleuderten Steine 8 Secunden Zeit gebrauchten, um vom höchsten Punkte, den sie erreicht hatten, zurückzufallen. Er schloſs hieraus, daſs sie die Höhe von 956 Par. Fuſs erreicht hatten. BRIDONE erzählt, gestützt auf RECUPERO, daſs die durch den Aetna emporgeschleuderten Steine 21 Sec. zu ihrem Falle gebrauchten, welches eine Höhe von 6615 Fuſs geben würde. LA-CONDAMINE, der bei einem Ausbruche des Cotopaxi gegenwärtig war, schloſs, daſs die Stoffe bis zu einer Höhe von 2766 Fuſs geschleudert wurden.

**) Diese groſsen, auſserordentlichen und isolirten Ausbrüche scheinen nur alsdann Statt zu finden, wenn ein Vulcan, nach einer langen Ruhe, von neuem in Flammen geräth. Bleibt ein Feuerberg lange in Unthätigkeit, so schlieſst sich sein Krater; bisweilen verwandelt sich sogar die Mündung des weiten Trichters in eine Ebene, die, einem ungeheuern Gewölbe zu vergleichen, die Tiefe des Abgrundes deckt. So wie nun die Bewegung des Vulcans beginnt, ist ihre erste Wirkung, einen Durchweg zu bahnen, und alle Stoffe, die sich den Explosionen widersetzen, in die Lüfte zu schleudern. Übersteigt diese Operation die Kräfte des Vulcans, so wird seine Energie zurückgepreſst, und er ist gezwungen, an der schwächsten Stelle des Kegels einen Ausweg zu suchen. Der Ausbruch, welcher zur Zeit des TITUS Statt hatte, und der Herculanum und Pompeja begrub, bestand nicht aus solchen Stoffen, die erst zu jener Zeit der Vulcan verarbei-

Obwohl der Vesuv einer der kleinsten Vulcane ist, so warf er doch während des Ausbruchs, der zur Zeit des Titus Statt hatte, eine solche Menge loser Stoffe aus, dafs die beiden Städte Herculanum und Pompeja davon bedeckt werden konnten, und zwar an einigen Stellen bis zu einer Höhe von mehr als hundert Fufs. Oftmahl schlängeln sich Blitze [59]) durch jene ungeheuern und furchtbaren, aus Schlacken, Asche und Stücken

tet hätte, sondern aus Erzeugnissen, welche aus Zeiten früherer Thätigkeiten (wer berechnet, vor wie viel Jahrhunderten?) herrührten (s. §. 608). Diese Stoffe, unter denen die Bimmsteine vorherrschten, hatten sich in der Gegend der Öffnung des Kraters angehäuft, diese verstopft, und wurden durch die Gewalt des Vulcans lediglich emporgeschleudert.

[59]) Viele Schriftsteller, welche Beschreibungen solcher aufserordentlichen vulcanischen Ausbrüche lieferten, haben dieses geschrieben, doch ist es möglich, dafs sie bei, aus der Ferne angestellten Beobachtungen, vorübergehende Entzündungen von Hydrogen-Gas für Blitze angesehen haben.

Zusatz des Übersetzers.

An der Wirklichkeit der Blitze bei vulcanischen Ausbrüchen steht nicht zu zweifeln. So erzählen z. B. Olafsen und Povelsen, in ihrem Berichte von dem Ausbruche des Katlegia auf Island am 17ten Octob. 1755, Folgendes: «Der Blitz, der vom Katlegia herabfuhr, hatte in seinen Wirkungen etwas ganz Besonderes. Eilf Pferde, wovon drei neben einander in dem Stalle standen, wurden davon erschlagen. Zwei Menschen wurden gleichfalls tödtlich davon getroffen, und zwar auf folgende Weise: den einen, einen ehrbaren Bauer, rührte der Blitz in dem Augenblicke, da er während eines Feuerausbruchs aus seiner Thür treten wollte, so dafs er todt zur Erde sank. Seine Oberkleider von wollenem Zeuge waren ganz unversehrt; als man diese aber abzog, fand man nicht allein das Brusttuch nebst dem Hemde, welche wahrschein-

zertrümmerter Lava bestehenden Massen; sie bleiben zu Zeiten dreifsig bis vierzig Secunden, unterstützt durch stets aus dem Vulcan nachströmende Materie, in den Lüften, gleichsam im Gleichgewichte, und bilden so eine grausenvolle, den Horizont verdunkelnde Wolke, welche den Bewohnern der Nachbarschaft Tod und Verderben zu bringen droht. Zwischen den unter solchen Umständen niedergestürzten Steinen findet man bisweilen eine Gattung, der man, ihrer sphärischen Gestalt wegen, den Namen Bomben des Vesuv [60]) gegeben hat. Beim Zerbrechen

lich von Leinwand waren, sondern auch die Haut sammt dem Fleische bis auf die Knochen auf der ganzen rechten Seite verbrannt. Eine Magd wurde zu derselbigen Zeit und an eben dem Orte vom Feuer getroffen. Sie war an derselben Seite verbrannt, und obgleich die Leute vom Hause zuliefen, ihr die Kleider abzogen und andere anlegten, brannte die in die Schweislöcher eingedrungene Feuermaterie doch noch so stark, dafs die neu angelegten Kleider gesengt befunden worden. (?) Sie lebte so unter Ausstehung der heftigsten Schmerzen einige Tage, und starb, nachdem der ganze Körper geschwollen, und in ein einziges Geschwür verwandelt worden war. Von der durchdringenden Kraft dieses Blitzes wurde man auch dadurch überzeugt, dafs selbiger die dichtesten und festesten Felsen, die ihm im Wege standen, durchdrang und sie mit runden Löchern durchbohrte, die an der Seite des Eingangs etwas gröfser waren, als wo der Blitz herausgefahren war.» Reise durch Island, Th. II. S. 78. v. Str.

[60]) Dr. Clarke äufsert sich über diese sogenannten Bomben folgendermafsen: «Diese sonderbaren vulcanischen Erzeugnisse sind zu Neapel sehr bekannt, wenn man sie gleich selten in den Sammlungen der verschiedenen Producte des Vesuv sieht. Die Neapolitaner nennen sie vesuvische Bomben, Vesuvs-Tropfen, Vesuvs-Thränen. Sie

derselben erkennt man, daſs sie aus Stücken alter Lava bestehen, die auf ihrer Oberfläche geschmolzen sind, und welche die Kugelgestalt durch Zusammenstoſsen und Reiben mit andern Körpern, während sie noch in einem Zustande der Weichheit waren, empfangen haben.

§. 632.

Die Ausbrüche von unzusammenhängenden Stoffen bestehen vorzüglich:

1. aus einzelnen, mehr oder weniger groſsen, Stücken alter zertrümmerter Laven;

2. aus Bimmsteinen; diese fanden sich bei den alten Ausbrüchen des Vesuv sehr häufig; jetzt kommen sie kaum mehr vor;

3. aus Schlacken, die, wenn sie zu kleinen

kommen von der Gröſse eines Sperlingseies bis zu einer Kokusnuſs, und bisweilen noch gröſser vor. Ich habe sie 50 bis 60 Pfund schwer gefunden. Sie haben die Gestalt, welche eine vollkommen geschmolzene Masse annehmen würde, wenn sie, während sie durch die atmosphärische Luft fliegt, kalt und hart wird, bevor sie den Boden erreicht. Wenn sie auf Asche fallen, so zerbrechen sie nicht, und dann haben sie eine birnartige, manchmahl etwas verdrehte Gestalt. Sie sind an der Oberfläche rauh, oder vielmehr porös; im Innern sind sie sehr dicht, haben jedoch gewöhnlich einen Kern von mehr poröser Lava. Diese Tropfen fallen aus den Wolken herab, die sich über dem Kegel des Vesuv, während seiner heftigsten Ausbrüche, anhäufen. Merkwürdig ist es, daſs Ferber in seinem *Catalogue raisonné* der Producte des Vesuv dieser Bomben nicht erwähnt.» Gilbert's Annalen der Physik, 1819. Nr. 9. S. 59. v. Str.

Bruchstücken zertrümmert sind, den Namen *Lapilli* *) empfangen;

4. aus einer staubartigen, mehr oder weniger feinen Materie. Zwei gelehrte Naturforscher, meine Freunde, die Herren Menard de la Groye (*Journal de physique*, Th. 80, S. 400) und Moricand aus Genf (*Bibliothèque universelle*, Th. 2, S. 62.) haben sich mit der Untersuchung dieser staubartigen vulcanischen Auswürflinge, welche man gewöhnlich mit dem Namen Asche bezeichnet, beschäftigt. Sie unterscheiden den Sand von der Asche [61]). Der erste ist schwarz, schwer und glänzend; die Körner sind mehr oder weniger durch das Gefühl erkennbar. Die Asche ist im Gegentheil in ihrem natürlichen Zustande weifslich oder graulich, äufserst leicht, und so fein, dafs sie überall eindringt. Im Ansehn gleicht sie vollkommen gewöhnlicher Asche, von welcher sie jedoch, ihrer wahren Beschaffenheit nach, sehr wesentlich unterschieden ist. Da Sand und Asche gleichzeitig ausgeworfen werden, so vermischen sie sich auch im Niederfalle; es giebt jedoch Umstände, unter denen sie sich, nach ihrer verschiedenen specifischen Schwere, von einander schei-

*) Diese Lapilli sind bisweilen leicht verglaset, und gleichen den in kleine Stücken zerbrochenen Schlacken der Giefsereien.

61) Vergl. Gioeni's *Saggio di litologia vesuviana*. S. 156.
v. Str.

den; vorzüglich ist es der Wind, welcher eine solche Trennung bewirkt. Der Sand besteht aus Bruchstücken von Augiten, Leuciten, Olivinen, Eisensteinen und sandigem Magneteisenstein. Welches ist aber die wahre Natur der Asche? — Man nimmt gewöhnlich an, daſs sie durch Reibung der verschiedenen von dem Vulcane ausgeworfenen Erzeugnisse aus diesen entstehe. Diese Meinung verwirft Hr. Menard aus verschiedenen Gründen, und vorzüglich deſshalb, weil ihm die Menge, die Feinheit und die Gleichförmigkeit der Asche die Idee, daſs ihre Entstehung aus einer gewöhnlichen Reibung herrühre, auszuschlieſsen scheint. Er hält daher dafür, daſs eine geschmolzene Lava, während sie noch im Zustande der Flüssigkeit ist, durch einen gewaltsamen Ausbruch fortgeschleudert werden könne; wodurch dann veranlaſst würde, daſs sie, durch den Widerstand der Luft, in eine unendliche Menge sehr kleiner Theile zertrennt werde: so wie es geschehen würde, fährt er fort, wenn man ein Gewehr mit flüssigem Blei oder (wie er selbst es versuchte) mit Wasser abschieſsen würde *).

*) Der Engländer Beddoes hat in seinen Beobachtungen über diejenigen Feuersteine, so man in den Kreidenbänken findet, eine ähnliche Vermuthung dargelegt. Nachdem er entwickelt hat, daſs es nothwendig sey, bei der Erklärung der Erscheinungen, die man vielfach an den Feuersteinen, in Bezug auf ihre äuſsern und innern Gestaltungen und Einschlieſsungen von weiſsen staubartigen Substanzen, erblickt, zu der Annahme

Derjenigen Lava, welche sich unter solchen Umständen befunden, und die also in einen aschenähnlichen Staub zertheilt worden, hat Hr. Menard den Namen *lave pulvérulente* beigelegt. Hr. Moricand nimmt in sofern die Idee des Hrn. Menard an, daſs er die Möglichkeit zugiebt, daſs, während eine Lava noch in flüssiger Form sich auf dem Herde, oder gleichsam in dem Bade des Vulcans befindet, plötzlich irgend eine Gasentwickelung Statt finden könne, die sie, bei ihrer Explosion, in staubartige Theile zu zerstreuen im Stande sey. Es nimmt dieser zweite Schriftsteller also ebenfalls diese neue staubförmige Lava an: da sie aber schwärzlich ist und aus Körnern besteht, welche feinem Jagd-Schieſspulver nicht unähnlich sind, so verlangt er, daſs man sie von jenem zarten, fast durch das Gefühl unerkennbaren, hellgrauen Staube unter-

von Entwickelungen gasartiger Flüssigkeiten seine Zuflucht zu nehmen, setzt er hinzu: Die von den Vulcanen in so groſser Menge ausgeworfenen, Staub und Asche gleichenden, Substanzen sind höchstwahrscheinlich der Erfolg einer ähnlichen Einwirkung. Wir wollen uns eine Materie denken, in oder unter welcher sich plötzlich, und in einer groſsen Quantität, ein elastischer Dampf entwickelt (etwas, welches bei vulcanischen Ausbrüchen sich sehr häufig ereignen wird): so muſs der natürliche Erfolg eines solchen Ereignisses seyn, daſs die geschmolzene Materie, gleichwie Staub vom Sturme, aus einander zerstreuet wird. Sobald nun diese mit der Atmosphäre in Berührung kommt, wird sie erhärten, und, gleich dem Schnee, zu Boden fallen. S. *Biblioth. brit. T. XII. p.* 411.

scheide, dem man den Namen Asche beigelegt hat.

§. 633.

Es scheint mir völlig der Sache angemessen, die beiden genannten Substanzen, nämlich den vulcanischen Sand, der aus Bruchstücken von Leuciten, Augiten, Olivinen, Eisensteinen u. s. w. besteht, und die vulcanische Asche von einander zu unterscheiden: aber darf man die neue Art von Lava, der man den Namen der staubartigen *(pulvérulente)* beilegt, und die Art und Weise, wie man ihre Entstehung sich vorstellt, annehmen? — Um den Ursprung des Steins von Sorrento, der aufser der Härte und der Dichtigkeit (denn er ist so zerbrechlich und weich, dafs er fast einem Tufe gleicht), alle Eigenschaften einer Lava hat, zu erklären, nahm ich meine Zuflucht zu einer Hypothese, welche der der Herren Menard und Moricand ziemlich nahe kommt. Folgendermafsen äufserte ich mich, Th. I. S. 40, [62]) meiner Reise durch Campanien, über diesen Gegenstand. «Wenn zur Zeit des Übergangs der Lava aus ihrem flüssigen Zustande in den starren, eine allgemeine und gleichförmige Entwickelung einer Gasart Statt hat, und wenn jedes Lavatheilchen den zu seiner Krystal-

[62]) Th. I. S. 35 der deutschen Übersetzung des Hrn. Reuss.

lisation hinreichenden Raum findet: so werden sich alle ihre Theile in dem Augenblicke ihrer Krystallisation wechselseitig zurückziehen, oder sich von einander entfernen; wodurch ein bis in seine kleinsten Theilchen krystallisirtes, aber wenig zusammenhängendes Ganzes entstehen mufs, wie dieses der Fall mit einer Masse von Zucker seyn würde, wenn ich mich anders dieses gemeinen Beispiels bedienen darf. Diese Hypothese erklärt die verschiedenen Abänderungen der Steine von Sorrento, auch warum sie nahe an der Oberfläche poröser und zerreiblicher sind und gröfsere Blasenräume haben, indem sich hier das Gas häufiger entwickelte, welches einen geringern Zusammenhang der Theile und mehrere leere Räume zur Folge haben mufste.» (S. das Ende des §. 348.)

Meine Hypothese bezog sich auf eine bereits dem Krater entwichene Lava: dahingegen Hr. Menard eine Lava vor Augen hat, die sich noch in dem Schmelzofen des Kraters befindet, und welche durch die Gewalt sich entwickelnder gasartiger Flüssigkeiten aus dem Krater hinausgeschleudert und in sehr kleine Theile zersprengt wird. Diese Hypothese hat gewifs nichts Unmögliches; auch kann man aus unserm §. 456 ersehen, dafs man auf diese Art die Entstehung des Goldsandes erklären kann. In vorliegendem Falle scheint es mir jedoch nicht erforderlich zu seyn, zu einem so aufserordentli-

chen Zusammentreffen von Umständen die Zuflucht zu nehmen; obgleich ich keineswegs dadurch läugnen will, daſs es Statt zu finden vermöge. Da die Ausbrüche von Asche gewöhnlich mit Lavenausbrüchen vergesellschaftet sind, so dringt sich der Gedanke natürlich auf, daſs die Bildung der ersten von der der zweiten verschieden sey [63]). Wenn die Asche nur eine staubförmige Lava ist, warum kommt sie dann nicht in eben dem Zustande, als die Lava selbst, aus dem Vulcan hervor: denn beide kommen gleichzeitig zum Vorschein? Ich weiſs wohl, daſs man auf meine Frage etwas würde erwiedern können: doch glaube ich, daſs, wenn man nach der Ursache einer Erscheinung forscht, dann die einfachste auch für die wahrscheinlichste gehalten werden müsse, in sofern sie sich nur als den Bedingungen des Problems entsprechend zeigt. Wenn ein Vulcan in Thätigkeit ist, so schleudert er Alles, was sich seiner Explosionskraft entgegenstellt, in die Höhe, wie z. B. Bruchstücke von Laven, Schlacken, Bimmsteine, vulcanisches Glas, Stücke von Urgebirgsarten, welche ihrem Geburtsorte durch die Gewalt des Vulcans entrissen wurden u. s. w. Diese Auswürfe dauern bisweilen Tag und

[63]) Ich muſs gestehen, daſs ich diese Folgerung nicht völlig zutreffend finde: denn nicht selten wird ein einziger Schmelzproceſs die Ursache der Bildung verschiedenförmiger Substanzen. v. Str.

Nacht, folgen einander mit aufserordentlicher Schnelle, und solcher Zustand währet Jahre lang. Solche so lange fortgesetzten Bewegungen müssen natürlich im Innern des Vulcans grofse Anhäufungen von kleinen Trümmern der verschiedensten Gröfse zur Folge haben, besonders da viele der so bearbeiteten Substanzen von äufserst zerbrechlicher Beschaffenheit sind. Auf eine gleiche Weise würden Substanzen, die man eine geraume Zeit in einem Mörser zerstiefse, zum Theil einen feinen, fast unfühlbaren Staub, zum Theil mehr oder weniger gröfsere Bruchstücke zeigen, je nachdem sie einzeln einer längern oder kürzern Reibung ausgesetzt gewesen waren. Wollte man aber auch annehmen, dafs eine ähnliche Reibung diese grofse Masse von staubartigen Substanzen nicht hervorzubringen vermöchte, wie viele andere Ursachen sind in einem thätigen Vulcane denklich, wodurch die Menge dieser Stoffe vermehrt werden kann? — Hierhin gehört z. B. das aufserordentlich starke Blasenaufwerfen der Laven, wodurch die Theile der Oberflächen derselben emporgehoben, losgerissen und in feine Blätter zertheilt werden; das Hinabstürzen grofser, durch die Gewalt der Explosionen losgerissener Gebirgsschichten; die Zersetzung der verschlackten Krusten, welche durch die sauren Dämpfe des Vulcans bewirkt wird. Bei geringen vulcanischen Ausbrüchen und solchen, welche man noch unter die mäfsigen rechnet, wird ein

Theil dieser erdigen Stoffe zugleich mit den Steinen zwar auch in die Höhe geschleudert werden, bei den Ausbrüchen von aufserordentlicher Gröfse mufs aber dieses Phänomen in furchtbarer Gestalt erscheinen. Kann man auch immerhin den Namen der vulcanischen Asche diesem feinen und fast unfühlbaren Staube lassen, der unter gewissen Umständen in so grofser Menge aus den Öffnungen der Feuerberge geworfen wird, und, durch Stürme fortgetrieben, sich so weit hin über die Länder verbreitet; so mufs uns diese Benennung doch nicht zu dem Irrthume verleiten, als hätte dieser Staub die Eigenschaften der Pflanzen-Asche. Wenn man die vulcanische Asche der Einwirkung des Feuers aussetzt, so giebt sie bisweilen einen Schwefelgeruch von sich; bisweilen liefert sie, ausgelaugt, salzsaures Natrum, salzsaures Ammonium, oder auch Schwefeleisen. Diese Umstände zeigen, wie ich bereits andeutete, dafs die vulcanischen Dämpfe zur Bildung dieser Substanzen beitragen.

Nach Cordier's Beobachtungen enthalten die vulcanischen Aschen in ihrem staubartigen Zustande die Elementar-Theile der steinartigen und schlackigen Laven. Solcher Umstand gab diesem Schriftsteller die Veranlassung, die vulcanische Asche in Feldspath- und Pyroxen-Asche einzutheilen. Die erste ist solche, welche nach der Schmelzung ein weifses, selten mit grünen Punkten gesprengtes Glas liefert; die zweite sol-

che, die in ein schwarzes oder mehr oder weniger dunkelgrünes Email übergeht. (S. Cordier's *Mémoire sur les substances dites en masse*, S. 53.)

Diese Bemerkungen Cordier's, obwohl sie mit Menard's Meinung keineswegs im directen Widerspruche stehen, machen es dennoch sehr wahrscheinlich, daſs die Asche, von welcher wir hier handeln, aus einer Zerreibung der verschiedenen steinigen vulcanischen Substanzen ihren Ursprung empfange. Man hat die Beobachtung gemacht, daſs ein in groſser Thätigkeit befindlicher Vulcan sich dem Zustande der Ruhe nähere, wenn, nach einigen Ausbrüchen, die weiſse Asche zu fallen beginnt. Diese weiſse Farbe kann von zwei Ursachen herrühren. Die erste ist eine vollkommene Zerreibung. So erscheint z. B. auf das feinste zerriebenes Glas als ein weiſses Pulver. Die zweite Ursache der weiſsen Farbe der Asche ist wohl, daſs sie längere Zeit der Einwirkung der Säuren ausgesetzt geblieben. Diejenige Asche, welche der Vulcan in den ersten Zeiten seiner Thätigkeit auswirft, kommt aus einem von Materien gefüllten Schmelzofen; so wie dieser sich leert, können die sauren Dünste auch mit mehrerer Freiheit auf die zurückgebliebenen Substanzen wirken. Hr. Menard verwirft diesen zweiten Grund, weil, nach Dolomieu's Bemerkung, die der Verkalkung ausgesetzten vulcanischen Aschen eine rothe Farbe annehmen. Er leitet

hieraus den Schlufs ab, dafs sie keineswegs verändert worden. — Ich habe keine Gelegenheit gehabt, die bei der Verkalkung vulcanischer Aschen Statt findenden Erscheinungen zu untersuchen: wenn sie aber, wie eben gesagt worden, salzige Substanzen liefern, so ist es auch sehr wahrscheinlich, dafs ihr ursprünglicher Stoff einige Veränderungen erduldet hat [64]).

[64]) Seit geraumer Zeit hat der Vesuv keine so anhaltende, und zugleich eine so heftige Thätigkeit gezeigt, als jetzt (1819—1820). So möchte es denn nicht uninteressant seyn, folgendes Schreiben aus Neapel hier, wo von den gewöhnlichen Auswürfen der Vulcane die Rede ist, aufzubewahren.

Neapel, vom 7. December 1819.

Obgleich der Vesuv schon seit dreizehn Monaten unaufhörlich Lavaströme ausgiefst, so nimmt doch seine Thätigkeit eher zu, als ab. Der Ausbruch am 25. Nov. war weit stärker, als irgend einer der beiden letzten Jahre. Er nahm seinen Anfang während eines fürchterlichen Ungewitters, unter Strömen von Regen, Schnee und Hagel, mit einem aus Süden kommenden Orcan und heftigen Donnerschlägen. Tags zuvor hatte man häufige Explosionen im Krater gehört, welche schon die Nachbarschaft in Schrecken setzten. Gegen 4 Uhr Morgens war die stärkste; ein heftiger Erdstofs, den man bis Neapel spürte, begleitete sie. Zugleich stieg aus der Mündung des Kraters eine unermefsliche Feuersäule in die Höhe, und ein starker Strom von geschmolzener Lava stürzte sich durch die schwarzen Seiten des Berges mit solcher Schnelligkeit, dafs er über eine Meile in weniger als einer Stunde durchlief, und dafs vor Mittagszeit die Lava, in zwei Ströme getheilt, am Fufse des Berges angekommen war, wo sie Torre del Grecco und Torre dell' Annunciata bedrohte. In letzterm Orte befindet sich, sonderbarer Weise, die Hauptfabrik von Schiefspulver, und die einzige Fabrik von Waffen, die das Königreich hat. Glücklicherweise erkalteten die Lavaströme, so wie sie sich von ihrer Quelle entfernten, verloren sich in den zahlreichen Schluchten und er-

Hundertunddrittes Kapitel.

Von den Schlamm-Ausbrüchen.

§. 634.

Die von den Vulcanen ausgeworfenen erdigen Substanzen können, wie ich im vorhergehenden Kapitel entwickelt, sich mit Wasser ver-

reichten nicht einmahl die Weinberge der genannten Ortschaften, so dafs sie keinen Schaden anrichteten. Hr. v. Gimbernat, der den Gang dieser aufserordentlichen Reihe von Ausbrüchen, welche am 20. Oct. 1818 begann, verfolgt hatte, beobachtete den gegenwärtigen täglich in der Nähe. Er nahm wahr, dafs der Lavastrom aus einer neuen Spalte hervorbrach, die sich (gleich der am 28. Juli d. J.) vom Rand des Kraters mehr als 100 Fufs vertical hinab, durch den Einsturz eines beträchtlichen Theils seiner mittäglichen Seite, gebildet hatte. Die Breite des Feuerstroms, der sich durch diesen Einsturz hinabstürzte, betrug über 25 Fufs; aber er breitete sich auf dem Abhange wenigstens um das Doppelte aus. Hier vertheilte er sich in zwei Arme. Der stärkste stürzte sich in eine Tiefe mit steilen Wänden hinab, und bildete eine Feuerkaskade von 25 Fufs Höhe und 20 Fufs Breite. Nach diesem Falle sammelte sich die Lava in der Tiefe, unter alten Laven, gleich einem Flusse unter einer Brücke. Diesen Ort verliefs sie, um sich in eine andere Schlucht zu stürzen, wobei sie eine zweite Feuerkaskade, minder hoch, aber breiter als die erstere, bildete. Sie verlor sich nun eine Viertelstunde weit unter Höhlen, die sie alsdann verliefs, um einen dritten Fall von mehr als 60 Fufs perpendikularer Höhe und 30 Fufs Breite zu bilden. Nach dieser letzten Kaskade lief der Feuerstrom in gerader Linie auf einer schiefen Fläche eine Viertelstunde weit fort, und als er am Fufse der grofsen vesuvischen Pyramide auf einen kleinen Hügel traf, trennte er sich in zwei Arme, die sich

mischen, und so diejenigen Ausbrüche veranlassen, welche man schlammige zu nennen pflegt. Da diese einen die Theorie der Vulcane äufserst interessirenden Gegenstand darstellen, so ist es erforderlich, denselben in seinen Einzelnheiten zu prüfen, und in dieser Hinsicht zwei abgesonderte Probleme vorzulegen.

1. **Ist es wahr, dafs bisweilen aus den Vulcanen sich Schlamm-Ströme, d. h. erdige und staubartige Sub-**

wieder in viele kleine Bäche theilten und in den Schluchten am Fufse des Berges verloren. Diefs ist der bewundernswürdige Anblick, den der Vesuv seit 11 Tagen darbietet; denn obgleich die Schnelligkeit und Menge der Lava seit dem 28. Nov. sehr abgenommen haben, so fliefst dieselbe doch fortwährend aus der Spalte des Kraters, und ist seit zwei Tagen noch tiefer vorgedrungen. Die Thätigkeit im Innern des Vulcans scheint immer noch die alte, nach dem donnerähnlichen Getöse zu urtheilen, das man, wenn man sich ihm nähert, fast ununterbrochen hört. — Wenige Tage vor dem letzten Ausbruche brachte Hr. v. Gimbernat ein Barometer auf den höchsten Punkt des Vesuvs. Er fand dadurch, dafs sich seine Höhe seit dem verflossenen Januar durch die öftern Einstürze um mehr als 60 Fufs vermindert hatte. Nach dieser Beobachtung ist er noch niedriger geworden, denn eben die Spitze, auf welcher die Barometerbeobachtung vorgenommen wurde, stürzte zwei Tage nachher ins Innere des Vulcans. — Merkwürdig ist es, dafs, ungeachtet der aufserordentlichen Thätigkeit des Vesuvs und seiner unaufhörlichen Ausbrüche, die Quelle, welche Hr. v. Gimbernat seit einem Jahre unter dem Gewölbe des alten Kraters veranstaltete, unverändert fortfuhr, reines und trinkbares Wasser zu liefern. Hingegen giebt eine zweite Quelle, die er seitdem, zwanzig Schritte von der vorigen, hervorbrachte, stark mit Salzsäure geschwängertes Wasser, dessen Menge aber von einem Tage zum andern, im Verhältnifs mit der Thätigkeit des Vulcans, abwechselt. v. Str.

stanzen, welche mit Wasser vermischt sind, ergiefsen?

2. Wenn die Erscheinung wahr ist, welchen Ursprung kann hier das Wasser haben?

Es versteht sich, dafs hier von solchen Vulcanen die Rede sey, die gewöhnlich entzündete Stoffe auszuwerfen pflegen, und nicht von kalten oder Gas-Vulcanen, wie sie Pallas in der Krimm beobachtete, oder wie der von Dolomieu in der Reise nach den Liparischen Inseln beschriebene Macaluba in Sicilien [65]) und die Salse [66]) in

[65]) Der Macaluba, dessen Erscheinungen bereits den Alten bekannt waren, befindet sich zwischen Arragona und Girgenti in Sicilien. Dolomieu liefert davon folgende Beschreibung: « Er gleicht einem abgestumpften Kegel, hat, aus dem umliegenden Thale gemessen, ungefähr 150 Fufs Höhe, endigt sich in eine etwas erhobene Fläche, ungefähr $1/2$ Meile im Umfange, ist unfruchtbar und zeigt nicht die mindeste Spur von Pflanzen. Auf seinem Gipfel sieht man eine grofse Menge abgestumpfter Kegel, in verschiedenen Entfernungen von einander und von ungleichen Höhen. Der gröfste davon kann etwa $3\,1/2$ Fufs Höhe haben, die geringen erheben sich öfter nicht über einige Linien. Jeder hat auf seinem Gipfel einen Krater, in Form eines Trichters, der ungefähr die Tiefe der halben Höhe erreicht. Der Boden, worauf diese kleinen Hügel stehen, ist ein grauer ausgedörrter und nach allen Richtungen zersprungener Thon, der sich in 4 bis 5 Zoll dicken Blättern aufhebt. Das starke Schwanken, welches man empfindet, wenn man darüber hingeht, zeigt deutlich, dafs man sich auf einer sehr dünnen Rinde befindet, die auf einem weichen, nur halbflüssigen Grunde aufliegt. Man bemerkt

[66]) Von der Salse ist ausführlich in der IVten Beilage zu diesem Bande gehandelt. v. Str.

Reggio und Modena sind, von denen Spallanzani, nach Valisneri, im 5ten Theile seiner Rei-

bemerkt überdiefs bald, dafs diese Thonrinde einen ungeheuern mit Schlamm angefüllten Schlund bedeckt, von dem man die gröfste Gefahr läuft, verschlungen zu werden. — Jeder der vorhin gedachten kleinen Krater ist inwendig feucht, und man bemerkt darin eine beständig anhaltende Bewegung. Alle Augenblicke erhebt sich in dem Innnern und aus dem Grunde derselben ein flüssiger, grauer, kalter Thon, der mit erhobener Oberfläche bis an den Rand des Kraters steigt, dann, in Gestalt einer Halbkugel, sich darüber hin erhebt, endlich aber eine Luftblase fahren läfst, die die Ursache der ganzen Bewegung war. Die Blase zerplatzt mit einem Geräusche, das dem ähnlich ist, wenn man den Kork aus einer Flasche zieht, wirft den Thon, womit sie überzogen war, über den Krater hin, wovon er, gleich einer Lava, herunterfliefst und sich bald mehr bald weniger verbreitet. Wenn die Luftblase ausgefahren ist, so fällt der übrige Thon auf den Boden des Kraters und nimmt die vorige Gestalt von neuen an, bis eine neue Luftblase das Spiel abermahls endigt. Es ist hier also ein beständiges Steigen und Fallen, das bald schneller, bald langsamer auf einander folgt. Die gewöhnliche Zwischenzeit beträgt etwa 2 bis 3 Minuten. » S. Lichtenberg's Übersetzung von Dolomieu's Reise, S. 162. Bisweilen ist jedoch der Macaluba heftigen Gährungen unterworfen, dann empfindet man bis auf 2 — 3 Meilen das Beben der Erde, man hört einen unterirdischen Donner, und Erde und Schlamm werden bis zu 200 Fufs in die Höhe gesprengt. — Ferrara beschreibt einen solchen Ausbruch, der am 29. Sept. 1777 Statt fand, folgendermafsen: «Ein furchtbares Geräusch liefs sich rings um die Ebene hören, in der sich ein weiter Schlund bildete; aus diesem erhob sich eine ungeheure Schlammsäule von ungefähr 100 Fufs Höhe, die, nach dem Aufhören des erhaltenen Impulses, an ihrem Gipfel die Gestalt eines grofsen Baumes annahm. In ihrer Mitte wurden Steine von aller Art und Gestalt heftig und senkrecht emporgeschossen. Nach einer halben Stunde hörte die furchtbare Explosion auf, aber nach wenigen Minuten begann sie von neuen, und dauerte mit solchen Intervallen den ganzen Tag durch. Während der Dauer dieser Erscheinung wurde,

sen gehandelt hat. Die Phänomene des Macaluba hängen von der Entwickelung von kohlensauren Gasen, die der Salse in Reggio und Modena, nach Dolomieu, und so auch die der kalten Vulcane der Krimm, von Entwickelungen von Kohlenwasserstoffgas ab. Der Macaluba weiset keine Spur von Entzündung. Die Schlamm-Vulcane der Krimm und die Salse aber zeigen einige vorübergehende Verbrennungen des Wasserstoffgases, die jedoch nichts wahren Vulcanen Gleichkommendes darweisen.

zur Bestürzung der Einwohner, die wegen des schrecklichen Geräusches sich dem Orte zu nahen nicht wagten, bis auf eine grofse Entfernung hin ein stechender Geruch von geschwefeltem Wasserstoffgas wahrgenommen. Den andern Tag fand man, dafs die neue Öffnung mehrere Ströme von flüssiger Kreide ausgeworfen hatte, welche mit einer, mehrere Fufs dicken, aschenartigen Rinde die umliegenden Gegenden bedeckte und ihre Vertiefungen und Risse ausfüllte. Die festen ausgeworfenen Substanzen waren Bruchstücke von Kalktuf, von krystallisirtem Gipse, Quarzgeschieben und Schwefelkies, die ihren Glanz verlohren hatten und in Stücke zerbrochen waren. Diese Substanzen machen noch bis auf den heutigen Tag die Bedeckung dieser Gegend aus. Der Schwefelgeruch dauerte noch lange fort, und das Wasser, welches in den Vertiefungen stehen blieb, erhielt sich mehrere Monate hindurch heifs, während ein heifser schwarzer Dampf aus den vielen Öffnungen rund um den grofsen Schlund hervorbrach, der nun gänzlich ausgefüllt ist.» — Diese Hitze bemerkte Dolomieu nicht. Es scheint also, dafs die Auswürfe von Macaluba abwechselnd von Wärme-Entwickelungen begleitet und nicht begleitet seyen. — Vergl. Robert Bakewell's Einleitung in die Geologie, übers. v. K. H. Müller (Freiberg, 1819), S. 181. v. Str.

§. 635.

Ich will keineswegs in Abrede stellen, daſs jedesmahl, wenn ich Gelegenheit hatte, von den schlammigen Auswürfen zu reden, ich meine Ungläubigkeit in dieser Beziehung gezeigt habe; und die Ursache hievon war, daſs alle Beobachtungen, die ich über den Vesuv (einen Vulcan, den ich mehrere Jahre lang stets vor Augen hatte) angestellt habe, mir das Gegentheil von jenem behaupteten Phänomen zu beweisen schienen, und eben so wenig sind dieselben durch irgend eine unmittelbare Beobachtung dargethan. Ich leugnete jedoch die Möglichkeit der Erscheinung keineswegs; ich zweifelte nur, daſs sie bei Ausbrüchen des Vesuv, wie man vielfältig behauptet hat, je Statt gefunden habe. Während des Ausbruchs im Jahre 1794 brachte ich zwei Tage auf dem Berge und zwei Nächte in der Einsiedelei St. Salvatore zu; ich näherte mich dem Krater, so viel dieses ein ungeheuerer Hagel von Steinen, der jeden Augenblick der Öffnung des Berges entstieg und auf den Abhang desselben stürzte, erlaubte. Häufig sammelten sich dicke Wolkenmassen um das Haupt des Gebirges, und ergossen sich in gewaltigen Regen, deren Wasser sich mit der Asche vermischte, und Ströme von Schlamm bildete, wodurch die am Fuſse des Vulcans befindlichen Felder verwüstet, die Häuser umgestürzt und allenthalben Schrecken und Angst verbreitet wurden. Unterdeſs sagte man zu Nea-

pel, ja man druckte es in Berichten, dafs Ströme von Schlamm dem Krater entstürzt seyen. Eine sehr einfache Betrachtung hätte jedoch hinlänglich seyn sollen, den Irrthum darzuthun. Ein bedeutender Theil des von den Schlammströmen angerichteten Schadens hatte in der Umgegend von Ottajano und dem Somma Statt, hierhin hätten aber die Schlammströme, wenn sie aus dem Vesuv gekommen wären, nicht gelangen können, ohne zuvörderst das Thal Atrio del Cavallo auszufüllen, und die Gipfel der Berge bei Ottajano und den Somma zu übersteigen, worauf sie erst an dem Abhange des Gebirges herunterströmen und sich in der Ebene verbreiten konnten.

§. 636.

In dem Augenblicke, wo ein Vulcan durch grofse Ausbrüche unzusammenhängender Stoffe seine ungeheuern Kräfte entwickelt, ist es unmöglich, zu seinem Gipfel zu gelangen; wenige Menschen haben den Muth, diesem nur zu nahen. Wenn nun zu einer solchen Zeit auf dem Rücken des Gebirges dichte Regen herabstürzen, so reifsen diese die oberflächliche, noch nicht erhärtete Aschenlage mit sich fort und bilden Ströme von Schlamm, worauf dann die Einbildungskraft, die bei solchen Gelegenheiten sich gern in das Wunderbare versteigt, anzunehmen vorzieht, dafs diese schlammigen Massen dem Krater selbst entstürzen, obwohl sie nur an dem Abhan-

ge des Berges gebildet werden. Alles, was sich unter solchen Umständen ereignet, wird als unmittelbare Wirkung des Vulcans betrachtet. Die Geschichte des Vesuv, des Aetna und der americanischen Feuerberge bezeuget, daſs groſse vulcanische Explosionen gewöhnlich mit Wolkenbrüchen vergesellschaftet sind. Der Ausbruch des Vesuv im Jahre 1538 endete mit gewaltigen Regen von Asche und Wasser. Während des Ausbruchs von 1631 rissen Wasserfluthen die schon mit Asche bedeckten Häuser fort. Beim Ausbruche von 1639 hatten ähnliche Verwüstungen Statt. Zu dieser Zeit stürzten Regenströme rings um den Vulcan nieder, während die übrige Gegend vollkommen heiter war. Auch die Ausbrüche von 1754 und 1755 wurden von häufigen Regengüssen begleitet; besonders zeichnete sich aber der Ausbruch von 1768 durch Regengüsse aus, welche Portici, Torre del Greco und andere Gegenden verwüsteten. Auch während des Ausbruchs von 1779 fehlten häufige und sehr starke Regengüsse nicht. Die Wolken, aus denen sie herabstürzten, vermischten sich mit Dampfwolken, die ihre Richtung nach Ottajano nahmen. Ein langes Verzeichniſs solcher Regengüsse, welche vulcanische Ausbrüche begleiteten, findet man in Du Carla's Abhandlung über die vulcanischen Überschwemmungen, woselbst auch eine eben so einfache als wahrscheinliche Erklärung dieses Phänomens

vorgetragen ist [67]). (S. *Journal de physique*, Th. 20. 1782).

§. 637.

Diese Erklärung Du Carla's ist folgende: Die Luftsäule, welche sich aus dem Vulcane zur Zeit grofser Ausbrüche emporhebt, ist aufserordentlich verdünnt. Eine natürliche Folge hiervon ist, dafs von allen Punkten der Umgebung jener Säule die atmosphärische Luft stets hinzuströmen mufs, um die durch die Verdünnung bewirkte Leere auszufüllen; dieser Luftstrom mufs aber die Dünste mit sich fortreifsen, welche mit ihm vermischt sind. Ferner befindet sich auf der Öffnung des Vulcans eine stets emporsteigende Luftmasse. In eben dem Mafse, dafs diese bei ihrer Erhebung in die Atmosphäre sich abkühlt, mufs sie auch die Dämpfe verliehren, mit welchen sie in ihrem erhitzten Zustande gemischt war, und diese stürzen als Regen auf den Vulcan herab. Du Carla's Berechnungen in Beziehung auf die Wassermenge, welche eine gegebene

[67]) Vorzüglich sind es die feuerspeienden Eisberge Islands, welche unstreitige Wasserausbrüche zeigen. Man lese die Beschreibung des Ausbruches des Katlegia am 17ten Oct. 1755, welche sich in Olafsen's und Povelsen's Reise durch Island, Th. II. S. 75. befindet. Diese Wasserströme scheinen gröfstentheils von dem Eise herzurühren, das sich in den Kratern ansammelt und bei den Ausbrüchen durch die Gewalt des Feuers geschmolzen wird. v. Str.

Masse atmosphärischer Luft liefern kann, geben ein fast unglaubliches Resultat. Nach ihnen kann ein durch die Einwirkung eines Vulcans auf die Atmosphäre hervorgebrachter Regen den stärksten bekannten Wolkenbruch um sechzigmahl übertreffen. So darf man sich denn nicht wundern, wenn die vulcanischen Überschwemmungen Einbrüchen des Meeres gleichen. Da man zu der Zeit, als Du Carla schrieb, die Theorie der Dämpfe noch nicht gehörig berichtigt hatte, von denen man sich vorstellte, daſs sie, gleichwie das Salz in dem Wasser, in der Luft aufgelöset seyen, so wird freilich von den Voraussetzungen, auf welche er seine Berechnungen begründete, Manches abgesetzt werden müssen: doch ist auch wiederum zu berücksichtigen, daſs er zwei Umstände vergessen hat; nämlich erstlich: die auſserordentliche Menge von Dämpfen, die sich von einem Berge nothwendig erheben müssen, der einen entzündeten Vulcan in seinem Innern einschlieſst, und auf dessen Oberfläche breite Lavaströme flieſsen; und dann die Wassermasse, welche im Krater selbst durch Verbindungen des Hydrogens, das sich in groſser Menge entwickelt und im Augenblicke seiner Entstehung mit dem Oxygen der Atmosphäre zusammentrifft, erzeugt werden muſs. Diese Verbindung muſs aber sowohl durch die Hitze der Entzündungen, als durch die Menge der auſser Gleichgewicht gesetzten Electricität, die sich bei solchen Gelegenheiten durch gewaltige

Donnerschläge zu erkennen giebt (wie ich im 631. §. bemerkte), herbeigeführt werden.

Doch alle Berechnungen, die bei Gegenständen dieser Art stets ziemlich zweideutige Resultate geben, bei Seite gesetzt, so ist es gewifs, dafs Du Carla's Erklärung im Allgemeinen wahrscheinlich ist, indem durch sie der Ursprung der vulcanischen Regen genügend nachgewiesen wird.

§. 638.

Durch diese Gründe nach dem Ausbruche des Vesuv im Jahre 1794 (dessen Erscheinungen ich grofsentheils zu beobachten Gelegenheit hatte) bestimmt, habe ich lange Zeit an den schlammigen Ausbrüchen gezweifelt, wiewohl ich dieselben für möglich hielt. Ich glaubte, dafs hier eine Täuschung zum Grunde liege, und dafs die Schlammströme, deren eigentlicher Ursprung zu beobachten unmöglich gewesen seyn mufs, nicht aus dem Krater gekommen, sondern durch Regengüsse erst auf den Seiten des Vulcans gebildet seyen. Die Behaupter der Schlammauswürfe des Vesuv haben sich vorzüglich auf eine Beobachtung Hamilton's gestützt, der in dem Tufe, welcher das Amphitheater zu Herculanum bedeckt, den Abdruck des Kopfes einer Statue bemerkte. Sie schlossen daraus, dafs dieser Tuf, als er jenes Gebäude zu bedecken begann, sich im Zustande einer teigartigen Weichkeit befunden haben müsse, welcher aus dem der Masse beige-

mengten Wasser entstanden wäre. Es scheint mir jedoch, als wenn man auf diese Beobachtung ein zu großes Gewicht gelegt habe, und daſs staubförmige, lange Zeit durch ein sehr groſses Gewicht zusammengepreſste Substanzen ein ähnliches Resultat liefern müssen. Will man aber auch annehmen, daſs hier der bedeckende Stoff sich durch beigemengtes Wasser in einem teigartigen Zustande befunden, so kann dieser auch auf die bemerkte Weise aus einer Vermischung des Regenwassers mit der Asche entstanden seyn [69]).

69) Sir Humphry Davy, welcher an Ort und Stelle Untersuchungen über die Art und Weise, wie Herculanum verschüttet worden, anstellte, äuſsert sich in seinem Berichte über die Entwickelung der Herculanischen Papyrus-Rollen (*Quarterly Journal of Science*, Nr. XIII.) auf solche Art, daſs dadurch die Ansicht des Verf. unterstützt zu werden scheint. «Meine Versuche (sagt er) verschafften mir sehr bald die Überzeugung, daſs man von der Beschaffenheit dieser Manuscripte bisher eine ganz falsche Ansicht gehabt hat, daſs sie nämlich keineswegs, wie gewöhnlich angenommen wird, durch die Wirkung von Feuer verkohlt worden, daſs sie vielmehr sich in einem Zustande befinden, welcher dem der Braunkohle *(peat)*, oder der Boveykohle ähnlich ist, indem durch eine Substanz, welche während der Gährung und chemischen Umwandlung des ihre Bestandtheile ausmachenden vegetabilischen Stoffes, im Verlaufe der Jahrhunderte, nach und nach gebildet worden, fast sämmtliche Blätter der Manuscripte zu einer einzigen Masse zusammen verbunden worden sind. Nachdem ich die Beschaffenheit dieser Substanz klar genug erkannt hatte , gab mir eine Untersuchung der immer noch offenen und zugänglichen Aufgrabungen zu Herculanum sogleich die Bestätigung meiner vorhergesagten Meinung, daſs die Manuscripte ihr jetziges Ansehn nicht von einer Einwirkung des Feuers erhalten haben. Diese Aufgrabun-

§. 639.

Man hat in den letzten Jahren zu Neapel mit einer Heftigkeit, die bei wissenschaftlichen Untersuchungen wenig paſslich erscheinen muſs, darüber gestritten, auf was für eine Weise der Untergang von Herculanum und Pompeja erfolgt sey, und man behauptete dabei, daſs er dem Wasser mehr als dem Feuer zugeschrieben werden müsse. Vielleicht war dieser Gegenstand überall nicht von der Wichtigkeit, daſs er eines so lebhaften Streites werth gewesen wäre: denn so viel ist gewiſs, daſs zwei Umstände über allen Zweifel erhaben sind, nämlich erstlich der, daſs die Substanzen, unter denen beide Städte begraben worden, von vulcanischer Beschaffenheit sind; zweitens, daſs sie der Vesuv, während des

gen geschehen in einem lockern Tuf, bestehend aus vulcanischer Asche, Sand und Lavabruchstücken, welche durch eisen- und kalkartige Materien unvollkommen an einander gekittet sind. Das Theater und die Gebäude der Umgebung desselben sind in diesen Tufstein eingekapselt, und es kann, wenn man die Art und Weise betrachtet, wie dieser Tuf in den Gängen der Häuser sich absetzend erscheint, kaum daran gezweifelt werden, daſs er sein Daseyn den Strömen verdanke, welche, mit Sand und vulcanischer Materie beladen, zu gleicher Zeit mit dem Regen von Asche und Steinen, welche noch beträchtlicher waren als jene, unter welchen Pompeji begraben ward, sich ergossen.» — So viel scheint also gewiſs, daſs die vulcanischen Stoffe in teigartigem oder gar flüssigem Zustande in die Gebäude drangen; wobei es die Beschaffenheit des Tufs wahrscheinlich macht, daſs die flüssige Form den vulcanischen Stoffen erst auſserhalb dem Vulcane, durch Regengüsse, gegeben sey. v. Str.

Ausbruchs, der zur Zeit des Imperators Titus Statt hatte, ausgeworfen habe *). Höchst wahrscheinlich ist es, dafs, während der Vulcan erdige Stoffe, Bimmstein, Sand und Asche auswarf, dichte Regen aus der Atmosphäre herabstürzten, wodurch gewaltige Ströme von Schlamm gebildet wurden, die von dem Gebirge herabflossen und in die Höfe und Gebäude eindrangen: diese Erscheinungen sind aber sehr verschieden von Meereseinbrüchen oder von Schlammauswürfen, die dem Krater selbst entstürzt wären. Dolomieu redet in seinen Zusätzen zu der Abhandlung Bergmann's von den vulcanischen Erzeugnissen von einem Wasserausbruch des Aetna, der im Jahre 1755 Statt gefunden hätte, und behauptet, den Sand, welchen der vulcanische Wasserstrom mit sich fortgeführt, untersucht zu haben. Bald werde ich Gelegenheit finden, auf diesen Gegenstand zurückzukommen. — Ich zweifle sehr an der Wahrheit dieser Thatsache, weil Dolomieu sie lediglich nach demjenigen berichtet, was ihm von den Führern (Leuten, die beständig über-

*) In der dritten Anmerkung zum §. 631 sagte ich, dafs dieser Ausbruch aus solchen Substanzen bestanden, welche aus Zeiten früherer Thätigkeit des Berges herrührten, und die nur zu jener Zeit ausgeworfen wurden. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dafs diese Substanzen den alten, seit langer Zeit erloschenen, von Strabo beschriebenen Krater bildeten, dessen Boden zur Zeit des Titus durch die erneute Thätigkeit des Vulcans emporgehoben und zerstört ward.

treiben) erzählt worden, und weil jener Wasserstrom, wenn er wirklich vorhanden gewesen, sehr füglich durch Regengüsse, die auf die Seiten des Vulcans stürzten, oder aus geschmolzenen Eismassen, wie dieses häufig in Island [70]), wie ich weiter unten berichten werde, der Fall ist, gebildet werden konnte. Ich muſs hierbei bemerken, daſs man in Catania allgemein die Meinung hegte, daſs aus dem Vulcane mit dem Wasser auch eine bedeutende Anzahl Muscheln herausgekommen. Dolomieu forschte nach denselben, indem er mit groſser Sorgfalt den Sand der Gegend untersuchte, wo, nach seiner Meinung, die

[70]) Der Krabla in Island wirft unstreitig Schlamm aus. «Am Krabla findet man manche todte Schwefelmine, manchen brennenden Schwefelpfuhl. Unter diesen zeichnet sich einer im Krater des Krabla selbst aus. Dieser Schwefelpfuhl liegt etwa 700 Fuſs unter dem höchsten Gipfel des Berges; er hat einen Umkreis von wenigstens 300 Fuſs. In der Mitte dieses Bassins, welches mit einem schwarzen stinkenden Schlamme angefüllt, ist eine Öffnung, aus der sich oft unter donnerähnlichem Getöse eine dicke Säule jenes Schlammes bis zu einer Höhe von 30 Fuſs erhebt. Jede fünfte Minute erfolgt eine solche Eruption, welche dann $2\frac{1}{2}$ Minute anzuhalten pflegt. Neben dieser groſsen Schlammfontaine steigen mehrere andere von minderer Bedeutung aus dem Bassin, dessen Masse sich in einer fortwährenden, dem Kochen ähnlichen Bewegung befindet.» G. Garlieb's Island, rücksichtlich seiner Vulcane, heiſsen Quellen, Gesundbrunnen, Schwefelminen und Braunkohlen, nebst Literatur hierüber (Freiberg, 1819); S. 44. — Obwohl diese Erscheinung ganz der des Macaluba und der Salse ähnlich ist, so läſst sich doch nicht leugnen, daſs hier auch förmliche Schlammauswürfe, wie in America, Statt finden können, ja, Statt gefunden haben. v. Str.

Wasserströme herabgekommen; er vermochte sie jedoch nicht zu finden [71]).

Jeder Zweifel über die Wahrheit der Erscheinung der Schlammausbrüche ist jedoch jetzt durch Humboldt's Berichte von den americanischen Feuerbergen beseitigt worden, und ich zweifle nicht, daſs es dem Leser angenehm sey, wenn ich hier einige der Thatsachen mittheile, die dieser berühmte Naturforscher, in Beziehung auf den in Frage seyenden Gegenstand, in seinem physischen Gemählde der Aequinoctial-Gegenden dargelegt hat.

§. 640.

Die Vulcane des Königreichs Quito werfen Bimmsteine, Basalte und verschlackte Porphyre aus; so auch eine ungeheure Menge mit Kohle verbundenen Thons und schlammiger Stoffe; aber so lange man denken kann, haben sie niemahls Laven ausgeworfen. Die Ursachen dieser Anomalien sind wahrscheinlicher Weise in der ungeheuern Höhe dieser Gebirge, welche die des Vesuv um fünfmahl übersteigt, und ihrer wenig isolirten Lage zu suchen. Es ist begreiflich, daſs,

[71]) Der vulcanische Tufstein auf der Insel Lipari, dessen Spallanzani, Th. III, S. 13, der Reisen in beiden Sicilien (Lpz. 1795) erwähnt, scheint jedoch unstreitig von einem Schlammausbruche seinen Ursprung zu haben. Er fängt bei der Stadt an, und geht ununterbrochen bis auf den Gipfel des *Monte delle stuffe* fort. v. Str.

obwohl diese Vulcane eine gewaltige Kraft besitzen, dennoch, wenn ihr Herd sich in einer sehr großen Tiefe befindet, ihre Lava weder bis zum Rande des Kraters emporgehoben, noch ein Durchbruch der Seitenwände bewirkt werden kann, da diese bis zu einer Höhe von 1400 Lachter durch die sie umgebenden Gebirgsebenen verstärkt werden. So scheint es denn sehr natürlich, daſs diese so hohen Vulcane aus ihrer Öffnung lediglich einzelne Steine, Asche, kochendes Wasser, und besonders mit Kohle und Schwefel geschwängerten Thon, auswerfen. Auſserdem biethen sie aber ein zwar weniger fürchterliches, jedoch äuſsert sonderbares Schauspiel dar. Sehr selten und periodisch sind die groſsen Ausbrüche derselben: der Cotopaxi, der Tangurahua und der Sangay zeigen bisweilen in 20 bis 30 Jahren keine; während dieser Zwischenräume aber werfen sie eine ungeheure Menge von thonigem Schlamm, und was die Einbildungskraft noch bisweilen mehr aufregen muſs — eine unzählbare Menge von Fischen aus.

§. 641.

Der Cotopaxi warf einst auf die Ländereien des Marquis von Selvalegre eine so ungeheure Menge von Fischen, daſs ihre Fäulniſs die ganze Gegend mit Gestank erfüllte. Im Jahre 1691 warf der fast erloschene Vulcan Imbaburù Tausende auf die Umgegend der Stadt Ibarra. Man schrieb

es diesen in der Sonnenhitze faulenden Fischen zu, dafs zu jener Zeit faulige Fieber die Gegend heimsuchten. Der Imbaburù hat fortgefahren, Fische auszuwerfen; und als im Jahre 1698 der Vulcan Garguairazo einstürzte, wurden Tausende dieser Thiere, vermischt mit thonigen Schlammmassen, aus dem Krater des erstern Feuerberges ausgeworfen. Der Cotopaxi und der Tangurahua warfen die Fische bisweilen aus den auf ihren Gipfeln befindlichen Kratern, bisweilen aber auch aus Seitenspalten, die sich jedoch stets 2500 bis 2600 Lachter über dem Meeresspiegel befinden, aus. Da nun die benachbarten Ebenen fast 1300 Lachter über dem Meere erhoben sind, so kann man annehmen, dafs jene Thiere von einem Orte herabkommen, welcher 1300 Lachter [72]) höher liegt, als die Ebene, auf welche sie geworfen werden. Einige Eingebohrne versichern, dafs die Fische noch lebend am Rücken des Gebirges herabkommen; gewifs ist es aber wenigstens, dafs sich unter der unzählbaren Menge todter Fische, welche der Cotopaxi mit ungeheuern Strömen kalten Wassers zugleich auswirft, sich nur wenige befinden, die dermafsen verunstaltet sind, dafs

[72]) Hr. Breislak sagt richtig, Th. II. S. 296 der *Introduzzione alla Geologia:* «*si può concludere che questi animali sortano da un punto il quale è* 1300 *tese più elevato delle pianure sulle quali sono gettati.*» Der französische Übersetzer irrig «*d'un point qui est* 1300 *fois plus élevé* . . .» v. Str.

man annehmen müfste, sie wären einer bedeutenden Hitze ausgesetzt gewesen. Eine Erscheinung, die um so auffallender, da das Fleisch dieser Thiere äufserst zart ist, und da zur Zeit, wenn sie ausgeworfen werden, dicke Rauchwolken *) sich aus dem Vulcan erheben.

§. 642.

Diese Fische sind identisch mit denen, so in den Bächen am Fufs des Vulcans leben, die von den Einwohnern Prennadillas genannt werden. Es ist dieses die einzige Fischgattung, die man in den Gewässern von Quito in einer Höhe von 1400 Lachter antrifft. Die Prennadilla bildet eine neue Gattung des Silurus-Geschlechts, und zwar

*) Hinsichtlich dieses von Humboldt erwähnten Rauches können Zweifel obwalten. Es ist schwer zu begreifen, wie Rauch ohne Hitze entstehen könne, und Hitze ist wiederum weder mit der Erhaltung kleiner zarter Fische, noch mit der Kälte des herabstürzenden Wassers in Übereinstimmung zu bringen. So möchte ich denn dafür halten, dafs entfernt stehende Beobachter die durch den Wind fortgetriebenen Wolken staubförmiger Stoffe für Rauch gehalten haben. Ein ähnliches Phänomen habe ich oft am Vesuv beobachtet. Wenn ich mich am Fufse oder auf dem Abhange des Berges befand, schien es mir oft, als stiegen Rauchwolken aus dem Krater empor. Ein dumpfes Geräusch, das ich zugleich vernahm, bestärkte mich in meinem Glauben. Gelangte ich jedoch zum Krater selbst, so fand ich, dafs jene Erscheinung von Staubwolken herrührte, welche der Wind forttrieb, die durch den Einsturz eines Theils der Seitenwände des Kraters, oder von einem in denselben hinabrollenden Felsstücke veranlafst wurden. Ich habe von dieser Erscheinung Th. I. S. 254 der physischen und lithologischen Reisen geredet.

derjenigen Abtheilung des Silurus, die in Lacépède's Naturgeschichte der Fische den Namen Pimelodes empfangen hat. Die gewöhnliche Länge dieses Fisches ist kaum 10 Centimeter (4 Zoll); es giebt jedoch Abarten, die nur eine Länge von 5 Centimeter (2 Zoll) zu haben scheinen. Er lebt in Gewässern, deren Wärme 10 Grad des hunderttheiligen Wärmemessers nicht übersteigt, während die übrigen Gattungen desselben Geschlechts, die in den Flüssen der Ebenen leben, sich in Wassern aufhalten, deren Temperatur 27 Grad beträgt. Selten ifst man die Pimelodes, und nur die ärmsten Indier thun dieses; der Anblick dieses Fisches und seine schleimige Beschaffenheit machen ihn widerlich. Bei der ungeheuern Menge von Pimelodes, die von den Vulcanen des Königreichs Quito ausgeworfen werden, kann man nicht daran zweifeln, dafs jene Gegenden grofse unterirdische Seen enthalten, in welchen sich diese Fische, die man nur in geringer Anzahl in den benachbarten Flüssen antrifft, verstecken. Einige Indier fangen die Pimelodes grade an den Stellen, wo sie aus den Felsenhöhlen herauskommen. Solche Fischereien sind weder am Tage, noch beim Mondscheine ergiebig; nur in sehr dunkeln Nächten kommt der Fisch aus dem Vulcane hervor. Es scheint, dafs die Helle des Tages diesen, an eine dicke Finsternifs gewöhnten Thieren beschwerlich falle: eine in der That sonderbare Beobachtung, da die Pimelodes derselben Gat-

tung, welche in den Bächen der Umgegend der Stadt Quito sich aufhalten, das Tageslicht gar nicht scheuen. Übrigens ist es keine ganz neue Bemerkung, dafs Fische im Dunkel der Höhlen leben. In den stehenden Wassern der Höhlen in Derbyshire, und so auch in der Gaylenreuther Höhle in Deutschland, findet man fossile Bären- und Löwenköpfe, und zugleich fängt man in ihnen Forellen, entfernt von allen Flüssen und bedeutend erhaben über den Spiegel der benachbarten Gewässer. Das unterirdische Gebrüll, welches die Erdbeben in der Provinz Quito begleitet, die Felsenmassen, deren Sturz man unter den Gewölben, auf denen man geht, zu vernehmen glaubt, die ungeheure Menge Wassers, die bei vulcanischen Ausbrüchen an völlig trockenen Orten hervorbricht, und viele andere Phänomene künden es an, dafs der Boden dieser Bergebenen ausgehöhlt sey.

§. 643.

Wenn es gleich leicht ist, sich weit ausgedehnte unterirdische Wasserbehälter, in denen sich Fische aufhalten, vorzustellen, so ist die Erklärung der Erscheinung, dafs diese Thiere zu einer Höhe von 1300 Lachter emporgehoben und durch den Krater oder aus Seitenöffnungen ausgeworfen werden, gewifs nicht ohne Schwierigkeit. Oder wollte man annehmen, dafs die Pimelodes in unterirdischen Vertiefungen, welche

in der Höhe, wo sie ausgeworfen werden, vorhanden wären, lebten? — Wie wäre es möglich, sich von ihrem Ursprunge in dieser aufserordentlichen Lage, und in einem Kegel, der so oft erhitzt wird, eine Vorstellung zu machen? — Der Zustand der Erhaltung, in welchem man sie antrifft, führt auf die Hypothese, dafs diese am höchsten gelegenen und zugleich thätigsten Vulcane des Erdbodens von Zeit zu Zeit convulsivische Bewegungen erdulden, während welcher die Entwickelung von Hitze bei weiten nicht so beträchtlich ist, als man es wohl vermuthen sollte. Diese Erscheinungen sind keineswegs stets von Erdbeben begleitet. Vielleicht trägt die in den verschiedenen Abtheilungen des Vulcans von Zeit zu Zeit verdichtete Luft dazu bei, das Wasser und zugleich die Fische emporzuheben; vielleicht kommen sie auch aus Höhlungen, die von denjenigen, die das vulcanische Feuer auswerfen, weit entfernt sind; auch wäre es nicht unmöglich, dafs der thonige Schlamm, welcher sie einhüllt, sie gegen die Einwirkung der Hitze schützt.

Die erzählten Thatsachen, die von einem so genauen Beobachter, als Hr. v. Humboldt ist, berichtet sind, beweisen die Wirklichkeit der Schlammausbrüche einiger americanischen Feuerberge, wie auch, dafs diese Auswürfe aus den Kratern selbst erfolgen. — Ich habe es für dienlich gehalten, dieser Erzählung die Vermuthungen und Bemerkungen des Beobachters selbst

hinzuzufügen, da sie über ein so sonderbares Phänomen Licht zu verbreiten und dessen Erklärung zu erleichtern sehr geeignet sind.

Jetzt bleibt mir noch übrig, das zweite Problem, nämlich woher das Wasser, welches die Schlammausbrüche veranlaſst, komme, aufzulösen zu suchen.

Hundertundviertes Kapitel.

Es ist unwahrscheinlich, daſs das Meer mit dem Innern der Vulcane in Verbindung stehe.

§. 644.

Eine Erscheinung, die sich dem Geiste des Naturforschers sofort darbiethet, und von der ich nicht leugnen kann, daſs sie sich als äuſserst wahrscheinlich darstellt, ist die, eine Verbindung mit dem Meere und dem Innern der Vulcane, die oft am Strande des Meeres gelegen sind, oder gar von demselben umgeben werden, anzunehmen. Während des Brandes der Vulcane kann das Wasser in ihre Höhlen dringen, und sich in diesen dermaſsen anhäufen, daſs es (durch die vulcanischen Explosionen emporgetrieben) zur Öffnung des Kraters herausflieſsen kann. Der Hr.

Baron von Dieterich betrachtet in seinen Anmerkungen zu Ferber's Briefen diese Verbindung als eine ausgemachte Thatsache. De Luc [75]) versichert an verschiedenen Stellen seiner Schriften, daſs der Hinzutritt des Meerwassers zur Erregung derjenigen Gährung, welche die Entstehung der Vulcane veranlaſst, durchaus erforderlich sey. Diese Meinung ist von der Mehrzahl der Naturforscher angenommen.

An verschiedenen Stellen des gegenwärtigen Werks habe ich zum voraus erkennen lassen, daſs ich in dieser Beziehung eine abweichende Meinung hege; ich will daher jetzt diesen Gegenstand einer besondern Untersuchung unterwerfen.

Zuvörderst bemerke ich, daſs bis jetzt die Vulcane America's die einzigen sind, welche mit vollkommener Gewiſsheit das Phänomen der Schlammauswerfungen darweisen. Zieht man aber bei diesen Auswürfen die Lage der Vulcane und die Beschaffenheit des Wassers und der Substanzen, welche es mit sich führt, in Betracht, so überzeugt man sich bald, daſs hier von einer Beiwirkung des Meeres nicht die Rede seyn könne.

[75]) De Luc, der Sohn, hat die Gründe seines Vaters von neuen sehr vermehrt vorgetragen im Jahrg. 1816 der *bibl. universelle*. Eine Übersetzung dieser Abhandlung, wodurch der Zusammenhang der Vulcane mit dem Meere bewiesen werden soll, findet sich in des Ritters v. Leonhard mineral. Taschenbuche von 1819, S. 194.
v. Str.

Was die andern Vulcane anbetrifft, so ist wenigstens Alles, was man von nicht versteinerten Meerkörpern, die sich auf dem Vesuv oder Aetna gefunden haben sollen, erzählt, im höchsten Grade zweifelhaft. Diesen Berichten, die uns aus mannichfachen Gründen als übertrieben erscheinen müssen, kann man einige an den Vulcanen von Kamtschatka vermeintlich gemachte Beobachtungen zugesellen, die dahin gehen, dafs sie eine bedeutende Menge von Wallfischknochen ausgeworfen haben sollen. (S. *Journal de physique*, Th. XVIII.). Nie werde ich mich davon überzeugen, dafs Wallfische von jenen Vulcanen verschluckt, gekocht und entfleischt, und dafs nachher ihre Knochen von den Kratern in einem unversehrten oder erkennlichen Zustande ausgeworfen seyen. — Darf man aber glaubwürdige Schriftsteller, die versichern, solche Knochen auf jenen Vulcanen gefunden zu haben, der Unwahrheit zeihen? — Mich dünkt, jenes Phänomen kann auf eine leichtere und weniger wunderbare Weise erklärt werden. Viele Vulcane sind aus dem Boden des Meeres hervorgetreten; als dieses geschah, mufsten sie den Meeresgrund mit emporheben, und so die mannichfachen Körper, welche sich auf demselben befanden, an das Tageslicht bringen. Sind nun diese Körper nicht durch vulcanische Substanzen bedeckt worden, oder, wenn dieses geschah, sind sie wieder von denselben befreit, so ist es natürlich, dafs man sie

jetzt auf dem Kegel des Vulcanes findet; und so kann es scheinen, als wären sie aus dem Krater geworfen worden. Auch ist es möglich, daſs sich ein Vulcan in oder unter einer Schicht von Muschelkalk bilde, der jene Knochen enthalte, und daſs diese durch die Gewalt der Explosionen losgerissen und ausgeworfen werden, ehe sie von dem Feuer zerstört wurden.

Der gelehrte Naturforscher Menard (s. *Journal de physique*, Th. 81. S. 53.) hat die Meinung der Verbindung des Meers mit dem Innern der Vulcane vertheidigt, und hat den Beobachtungen, welche man zur Unterstützung dieser Ansicht gewöhnlich beibringt, seine eigenen, auf dem Monte Nuovo angestellten, hinzugefügt, die darin bestehen, daſs er auf diesem einige zerbrochene verkalkte Meermuscheln gefunden hat. Hiergegen ist zu bemerken, daſs dieser Vulcan sich aus dem Lucrinischen See emporgehoben, daſs dieser mit dem Meere in Verbindung stand, und daſs er seiner trefflichen Austern wegen bei den Alten vorzüglich berühmt war. So ist es denn keineswegs überraschend, unter den Stoffen, welche den Krater des Monte Nuovo bilden, auch Spuren von den Substanzen zu finden, die auf dem Grunde des Sees, da wo sich der Vulcan entflammte, lagen.

§. 645.

Man wird einwenden, daſs es in den Gegenden, wo das Meer den Fuſs eines Vulcans be-

spühlt, eine gewöhnliche Erscheinung sey, dafs, wenn dieser thätig zu werden beginnt, sich die Wasser von dem Gestade entfernen, eben defshalb weil er sie verschluckt. Diese Thatsache ist durch alle Berichte von den Ausbrüchen des Vesuv, von demjenigen zu beginnen, den uns Plinius der Jüngere hinterlassen hat, bestätigt. Im 20sten Briefe des 6ten Buchs der Briefe sagt dieser Schriftsteller, bei der Gelegenheit, dafs er den Ausbruch des Vesuv im Jahre 79 beschreibt: «*Mare in se resorberi et tremore terrae quasi repelli videbamus. Certe processerat littus multaque animalia maris in siccis areis detinebat*» *).

*) Plinius der Jüngere schrieb über den berüchtigten Ausbruch des Vesuv im Jahre 79 zwei Briefe an Tacitus. Der erste derselben ist der 16te des 6ten Buchs. In diesem erzählt er die Umstände, welche den Tod seines Oheims begleiteten, der bei Stabiae durch Dämpfe des Vesuv erstickt ward. Da jedoch Niemand aus dessen zahlreichem Gefolge umkam, so scheint es wahrscheinlicher, dafs sein Tod mehr die Folge seiner Engbrüstigkeit, als der tödtenden Heftigkeit vulcanischer Dämpfe war, weil es kaum glaublich ist, dafs diese in einer so bedeutenden Entfernung vom Vesuv die hierzu erforderliche Intensität gehabt hätten. — Der zweite Brief ist der 20ste desselben Buchs. In diesem redet Plinius von den Erscheinungen des Ausbruchs, so wie er sie selbst zu Misenum beobachtet hatte, und nach den Berichten, welche ihm Andere von ihnen gemacht. Man mufs hierbei in Betracht ziehen, dafs Plinius zur Zeit, als er diesen Brief schrieb, nur 18 Jahre alt war; und es scheint, als hätte die Neuheit des Schauspiels seine jugendliche Einbildungskraft sehr erhitzt. Der Vesuv ist kein Vulcan, der in einer Entfernung von 14 Meilen noch Schrecken einflöfsen könnte. Den Folgen eines Erdbebens entgeht man, wenn man sich auf freiem Felde aufhält, und bis zu jener Ent-

Man bemerke, daſs PLINIUS in diesem Briefe von den Phänomenen des Vesuv entweder nach den Erzählungen Anderer, oder nach dem berichtet, was er zu Misenum, woselbst er nach der Abreise seines Oheims geblieben war, d. i. in einer Entfernung von mehr als 14 Meilen von dem Vulcane, beobachten konnte. Unter jenen Erscheinungen war unstreitig das heftige und fortwährende Erdbeben, wodurch mehrere Häuser umgeworfen wurden, eine der hauptsächlichsten, und eben diesem Erdbeben muſs man auch das Schwanken des Meeres, wie die Worte *tremore terrae quasi repelli videbamus* anzudeuten scheinen, zuschreiben. Man wird es als wahr annehmen können, daſs bei groſsen Ausbrüchen das Meer zu Zeiten in eine schwankende Bewegung geräth, und daſs es sich selbst vom Gestade zurückzieht, und dennoch kann die Ursache, welcher man diese Bewegung zuschreibt, nämlich, daſs die Wasser des Meers von dem Vulcane verschluckt würden, falsch seyn. Groſse Ausbrüche sind bisweilen von heftigen Erdbeben begleitet, häufiger aber gehen sie ihnen vorher, und diese

fernung konnte wohl von dem Winde Asche getrieben werden, Steine, aber und sogar von solcher Gröſse und in solcher Menge, daſs sie Furcht einzuflöſsen vermocht hätten, konnten wohl schwerlich bis hierhin gelangen. Unstreitig sind die vulcanischen Erscheinungen groſs und schrecklich; häufig aber werden sie durch unsere Einbildungskraft noch vergröſsert.

können auf den Zustand des Meeres sehr bedeutend einwirken. Indem das Wasser vom Gestade, eben durch das Erdbeben, zurückgedrängt wird, kann es scheinen, als würde es vom Vulcane angezogen *).

Das Erdbeben im Jahre 1794 war eins der furchtbarsten unserer Zeit: hätte daher irgend eine Verbindung mit dem Meere und dem Innern des Vulcans Statt gefunden, so würde man zu dieser Zeit unstreitig Anzeichen davon entdeckt haben. Ich brachte die Nacht, während welcher der grofse Ausbruch von Lava, die in kurzer Zeit bis zum Meere gelangte, Statt fand, am Fufse des Vulcans am Gestade auf einem Nachen zu; das Meer blieb völlig ruhig. Hätte ich der gemeinen Meinung, dafs bei grofsen Ausbrüchen das Meer vom Vulcane verschluckt werde, Glauben beigemessen, so würde ich mich wohl gehütet haben, an einem so gefährlichen Orte so lange zu verweilen. Ich war jedoch vom Gegentheile überzeugt, und wollte die Sache durch meine eigene

*) Als sich im Jahre 1755 das Erdbeben, welches Lissabon zerstörte, ereignete, zog sich das Meer bei den Azorischen Inseln so bedeutend vom Ufer zurück, dafs man auf dem Grunde viele den Seefahrern bisher unbekannte Felsen entdeckte. Bei dem Erdbeben von Calabrien im Jahre 1783 prellten die Wogen vom Gestade mit solcher Heftigkeit zurück, und kamen dann mit einer solchen Gewalt wieder, dafs sie tief in das Land eindrangen, und durch Überschwemmungen den Tod vieler Einwohner verursachten.

Erfahrung in Gewiſsheit setzen. Monticelli versichert jedoch, nach dem Zeugnisse anderer Schriftsteller, daſs sich am 17ten Mai 1813 das Phänomen der Zurückziehung des Meeres am Fuſse des Vesuv ereignet habe, und daſs es am 9ten des folgenden Monats von neuen Statt gehabt. Um diese Zeit begann die Thätigkeit des Vulcans. Sie äuſserte sich bisweilen stärker, bisweilen schwächer, und endete mit einem groſsen Ausbruche in den letzten Tagen des Decembers. Der lange Zeitraum vom 9ten Junius bis zum 25sten December scheint mir hinlänglich zu beweisen, daſs das Zurückweichen des Meeres in keinem Zusammenhange mit dem vulcanischen Ausbruche stand. So möchte ich denn dafür halten, wie Monticelli selber andeutet, daſs das Zurückweichen des Meeres von dem Einsturze einer Höhle unter dem Boden desselben, die durch die Bewegungen des benachbarten Vulcans bewirkt werden konnte, veranlaſst sey.

§. 646.

Einige Naturforscher glauben, daſs die Lage des gröſsten Theils der Vulcane in der Nachbarschaft des Meeres hinlänglich dessen Zusammenhang mit dem Innern derselben beweise. Wenn jedoch das Bergöhl die vorzüglichste Ursache der Vulcane ist, so darf man sich nicht wundern, daſs sich dieses an den niedrigsten Gegenden der Erde, d. i. am Meeresgestade, zusammenziehe

(s. §. 611.). Was die Salze, und namentlich die salzsauren Salze, welche durch die Dämpfe einiger Vulcane in bedeutender Menge dargestellt werden, anbetrifft, so verweise ich auf dasjenige, was in den §§. 405, 612 und 620 gesagt worden; auch mufs man hier die häufige Verbindung des Bergöhls mit gesalzenen Flüssigkeiten, welche ich durch die §§. 600, 601 und 605 bewiesen zu haben glaube, in Betracht ziehen. Mich dünkt, dafs die Hypothese, die ich im 98sten Kapitel darlegte, die ich zwar nur auf den Vesuv anwandte, welche jedoch auch auf andere Feuerberge, die ähnliche Phänomene zeigen, angewendet werden kann, eine leichte Antwort auf alle entgegengestellten Schwierigkeiten darbiethet. Hr. J. A. de Luc, der Neffe, hat kürzlich (s. *Bibl. universelle*, Th. I. S. 216) zwölf Gründe zusammengehäuft, aus denen die Verbindung des Meers mit dem Innern der Vulcane hervorgehen soll. Der erste ist, dafs aus der Öffnung der Vulcane und von den Laven eine so ungeheure Menge von Wasserdämpfen emporsteige, dafs die benachbarten Gegenden oft mehrere Tage lang in dichte Finsternisse gehüllt werden. Das süfse Wasser der Quellen würde nicht hinreichen, diese Erscheinung zu erklären. — Ich mufs Hrn. de Luc hiergegen bemerken, dafs die von ihm erwähnte Finsternifs nicht Wasserdämpfen, sondern der in der Luft befindlichen grofsen Menge vulcanischer Asche zugeschrieben werden mufs. Die übrigen Gründe

des Hrn. de Luc sind diejenigen, welche man gewöhnlich bei dieser Gelegenheit aufzustellen pflegt. Sie sind aus den von mir vorgetragenen Grundsätzen leicht zu widerlegen. Aus allem diesen ziehe ich mit Dolomieu den Schluſs (Anmerkungen zu Bergmann's Abhandl. über die vulcanischen Erzeugnisse), daſs, wenn eine ähnliche Verbindung Statt fände, dann das Meer plötzlich in die Höhlen dringen und aller Verbrennung ein Ende machen müſste. Unstreitig liegt der Feuerheerd des Vesuv tief unter dem Mittelländischen Meere; denn wie tiefe Ausgrabungen man auch am Fuſse des Vulcans machen möge, so stöſst man doch stets auf solche Substanzen, die er auswarf. Wenn nun das Innere des Vulcans mit dem Meere in Verbindung stände, so wäre kein Grund vorhanden, weſshalb dieses nicht in die Höhlungen der Esse dringen, und dadurch, daſs es sie ausfüllte, aller Verbrennung ein Ende machen sollte; es müſste denn seyn, daſs man Verbindungen annehme, die bisweilen offen, bisweilen verschlossen wären; eine Hypothese, die, wenn sie auch nicht unmöglich ist, doch jeder Wahrscheinlichkeit entbehrt [74]).

[74]) Hr. v. Buch bemerkt hiergegen, Bd. II. S. 161 der geognostischen Beobachtungen, Folgendes: «Dolomieu's und Breislak's Zweifel gegen das Eindringen des Meerwassers sind nicht hinreichend und begründet genug, diese Meinung zu stürzen. Sie glauben, daſs durch das

Hundertundfünftes Kapitel.

Vermuthungen über den Ursprung des Wassers, welches sich bisweilen bei vulcanischen Ausbrüchen zeigt.

§. 646.

Nach Widerlegung der Meinung von einem Zusammenhang des Meeres mit dem Innern der Vulcane, wollen wir untersuchen, welchen Ur-

Eindringen der Feuerquell im Augenblick verlöschen würde. Als ob das Meer sich wie in einen Abgrund stürzen müfste! — Wie oft gehen nicht Stollen unter Flüssen und Teichen weg. Ihre Gegenwart auf der Oberfläche verräth sich im Innern durch häufige Tropfen, die von der Decke herabfallen. Aber deſswegen besteht doch der Teich, und die Grube bedarf nicht übermäſsiger Kräfte, um sich gegen das sammelnde Wasser zu schützen. Und wie dringt das Wasser der Oberfläche in unterirdische Höhlungen? Tropfenweis sammelt es sich in den Spalten, und es gehören vielleicht Monate und Jahre dazu, ehe sich im Innern ein See bildet. So mag auch das Meerwasser in den Heerd des Vulcans dringen. Und daher auch vielleicht das Unterbrochene der vulcanischen Phänomene. Vielleicht erreicht das Wasser den Sitz des Feuers nicht eher, als bis sich davon eine bestimmte Menge gesammelt hat. Vielleicht wird es durch die kohlenhaltigen Massen, auf die wir durch so viele Erscheinungen der Eruptionen geführt werden, zerlegt, und das Hydrogen bleibt frei, gasförmig und wirkend zurück. — Vielleicht kommt auch die Lava nur langsam und tropfenweis in Fluſs, und wird nur erst durch die Länge der Zeit den entwickelten Dämpfen ein Hinderniſs, aus dem Krater des Vulcans ohne Geräusch in die Höhe zu steigen.» — Daſs eine Verbindung des Meeres mit einer brennen-

sprung das Wasser haben kann, welches sich bei den Schlammauswürfen zeigt, oder welches in Dämpfen aus dem Krater selbst, aus Spalten, oder von den noch glühenden Laven aufsteigt. Die Hypothese, welche ich in Beziehung auf den Vesuv in den §§. 611 und 613 aufgestellt habe, und die auch bei andern Vulcanen angewendet werden kann, liefert uns die zur Erklärung jener Phänomene nöthige Wassermenge. Wenn eine Masse von Wasser durch unterirdische Canäle in die Höhlungen eines Vulcans geführt wird, so muſs dasselbe, wenn der Vulcan in Thätigkeit

den vulcanischen Esse nicht die Auslöschung dieser bewirke, beweisen übrigens auch die untermeerischen Vulcane. Hier beginnt das Phänomen des Ausbruchs mit einem heftigen Kochen und Wogen des Wassers, worauf groſse Massen von Dampf, die sich entzünden und in Feuerklumpen über die Wellen fortrollen, erfolgen. Diese Explosionen geschehen stoſsweise, und dem Meere bleibt hinlängliche Zeit, in den Zwischenräumen in den Schlund des Vulcans zu stürzen. Keineswegs wird hierdurch das Feuer gelöscht, sondern dieses wüthet oft, wie im Jahre 1783 in der Nachbarschaft von Island der Fall war, Monate lang fort. — Es ist in der That keineswegs der Gröſse der Natur gemäſs, wenn man bei dem Brande eines Vulcans an den Brand eines Hohofens denkt, und sich vorstellt, daſs, gleichwie dieser durch einen Teichbruch, der ihn plötzlich unter Wasser setzte, gelöscht werden müsse, so jener durch ein einbrechendes Meer. Ein unendlicher Unterschied ist zwischen einem künstlich erregten Brande und einer Entflammung, welche in dem Lebens-Processe eines Weltkörpers ihren Grund hat. — Der Vulcan wird austoben, ob das Meer auf ihn stürze, oder nicht; wobei jedoch gewiſs nicht zu leugnen ist, daſs ein solcher Einbruch in den Heerd eines Vulcans die Phänomene bedeutend furchtbarer machen könne. v. Str.

kommt, die Dampfform annehmen, und diese Form wird es so lange behalten, als der hierzu erforderliche Hitzegrad vorhanden ist; es wird sie aber verlieren, wenn es zum Gipfel des Vulcans gelangt, oder mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt. Dieses Wasser kann aus mehr oder weniger entfernten Gegenden zu den gedachten Höhlungen gelangen. Hr. v. HUMBOLDT beobachtete auf der kleinen Ebene des Pic's von Teneriffa, welche den Namen la Rambleta führt, die Luftlöcher, die von den Eingebohrnen *Narines del Pico* (Nasenlöcher des Pic's) genannt werden. Es dringen aus ihnen wässerige und heiſse Dünste von Zeit zu Zeit aus mehreren Spalten hervor, die sich in dem Boden befinden. Diese Dünste haben keinen Geruch, und scheinen reines Wasser zu seyn. Hr. v. HUMBOLDT äuſsert sich über diesen Gegenstand folgendermaſsen: [75]) »Ich kann die gewagte Hypothese mehrerer Physiker nicht annehmen, nach welcher die *Narines del Pico* als die Öffnungen eines ungeheuern Distillir-Apparats anzusehen sind, dessen Grund unter der Oberfläche des Oceans liegt. Seitdem man die Vulcane mit mehrerer Sorgfalt studirt, und die Liebe zum Wunderbaren sich weniger in den geologischen Schriften bemerken läſst, hat man angefangen, sehr gegründete Zweifel über die directe und constante

[75]) Reise u. s. w. Th. I. S. 187. v. STR.

Verbindung zwischen dem Meerwasser und den Heerden des vulcanischen Feuers zu erheben [76]). Man kann eine sehr einfache Erklärung für eine Erscheinung finden, welche nichts besonders Befremdendes hat. Der Pic ist einen Theil des Jahrs mit Schnee bedeckt . . . ; Alles läſst folglich vermuthen, daſs der Pic von Teneriffa, wie die Vulcane der Anden und die der Insel Luçon, in seinem Innern groſse Höhlungen hat, welche mit atmosphärischem, von bloſser Infiltration herrührendem, Wasser angefüllt sind. Die wässerigen Dünste, welche die Nasenlöcher und die Spalten des Kraters ausdünsten, sind dieses nämliche Wasser, welches durch die Wände erhitzt wird, über welche es hinflieſst.» (S. was vom Aetna §. 639 gesagt ist.)

§. 648.

Vorzüglich hat man von den Feuerbergen Is-

[76]) Hr. von Humboldt macht hierbei folgende Anmerkung: « Diese Frage wurde mit vielem Scharfsinne von Hrn. Breislak, in seiner *Introduzione alla Geologia,* Th. II. S. 302, 323 und 347, untersucht. Der Cotopaxi und der Popocatepetl, die ich im Jahre 1804 Rauch und Asche auswerfen sah, sind von dem groſsen Ocean und dem Meer der Antillen weiter entfernt, als Grenoble von dem Mittelländischen und Orleans vom Atlantischen Meere. Man darf zwar die Thatsache nicht als bloſs zufällig ansehen, daſs man bis jetzt keinen thätigen Vulcan gefunden hat, der mehr als 40 Seemeilen von den Küsten des Meers entfernt gewesen wäre; doch sehe ich die Hypothese als sehr zweifelhaft an, daſs die Seewasser durch die Vulcane absorbirt, distillirt und zersetzt werden.» v. Str.

lands behauptet, dafs sie Ströme von Wasser auswürfen; nach den Beschreibungen, welche man von den Ausbrüchen jener Vulcane hat, ist es jedoch wahrscheinlich, dafs die von denselben zu Zeiten herabstürzenden Wasserströme von den ungeheuern Eismassen herrühren, die sich in diesem, dem Polarkreise nahen Klima, in Zwischenzeiten der Ruhe auf den Abhängen und selbst in den Kratern der Vulcane bilden, und welche im Beginne der Feuerausbrüche schmelzen.

Es ist aber noch eine andere Ursache vorhanden, welche dem Innern der Vulcane bedeutende Wassermassen zuführen kann. Unter den Beobachtungen, so die neapolitanischen Naturforscher bei den Ausbrüchen des Vesuv gemacht haben, findet man gewöhnlich die von HAMILTON und andern Fremden bestätigte, dafs sich das Wasser der benachbarten Quellen und Brunnen vermindere, wenn die Thätigkeit des Vulcans beginnt. Wollte man diesen Umstand daher leiten, dafs durch die vulcanischen Bewegungen den Wassern andere Abführungs-Canäle gegeben würden, so bliebe die Beantwortung der Frage über, woher es komme, dafs sie zur Zeit der Ruhe ihren alten Lauf wieder erhalten. Auch bemerkt MONTICELLI sehr richtig, dafs man bei jener Hypothese entweder allen, an den verschiedenen, meilenweit von einander entfernten Orten, vorhandenen Quellen einen und denselben Ursprung zuschreiben, oder dafs man annehmen müsse, dafs die ver-

schiedenen Wasserbehälter, aus denen sie entspringen, sich zufällig zu gleicher Zeit öffneten: zwei Hypothesen, die gleich unwahrscheinlich sind. Es folgt hieraus, daſs die natürlichste Erklärung stets die bleibe, es sauge das Innere des Vulcans jene auf der Erdoberfläche verschwindenden Wasser ein. Die durch die Verbrennungen erregte Hitze dehnt in den Höhlungen die Luft aus, und treibt sie aus denselben fort; es entsteht so ein leerer Raum, und dieser zieht auf gleiche Art die benachbarten Wasser an, als ein Windofen die äuſsere Luft anzieht.

§. 649.

Hr. Menard de la Groye (s. *Journal de physique*, Th. 80, S. 409), welcher über die vulcanischen Dämpfe vielfache Beobachtungen angestellt hat, glaubt, daſs das Wasser im gebundenen Zustande in denjenigen Steinen vorhanden sey, aus denen die Laven durch Schmelzung erfolgen. Ich zweifle sehr, daſs eine so bedeutende Wassermenge, als die, von welcher hier die Rede ist, in steinigen Substanzen vorhanden seyn könne. Die Quellen des Wassers, welche ich angab, scheinen mir das Phänomen hinlänglich zu erklären, und sollte man sie nicht für genügend halten, so ist es uns auch stets erlaubt, zu demjenigen Wasser unsere Zuflucht zu nehmen, welches im Innern eines entzündeten Vulcans sich bilden kann. Es scheint mir keinem Zweifel unterworfen, daſs in

den unermefslichen Abgründen eines Vulcans eine Menge chemischer Verbindungen erfolgen müssen, deren Ergebnifs durch keine Einbildungskraft wird gemessen werden können. Es ist gewifs, dafs an einem Orte, wo die Natur in der ungebundensten Thätigkeit sich befindet, wo das Feuer seine Einwirkungen auf grofse Massen der der verschiedenartigsten Stoffe äufsert, wo eine unendliche Menge der mannichfachsten gasigen Substanzen sich in Strömen entwickelt, sich auch bedeutende Massen von dampfförmigem Wasser bilden müssen. Diese werden sich zum Munde des Kraters, oder bis zur Oberfläche der Laven erheben, mit diesen sich vermengen, und wenn sie mit der Atmosphäre in Berührung kommen, bei dieser Veränderung des Wärmegrades die tropfbar flüssige Form annehmen.

Keine dieser Erklärungen pafst jedoch auf die Schlamm- und Fisch-Auswürfe der americanischen Vulcane. Hier sind wir also gezwungen, uns um eine andere Hypothese zu bemühen.

§. 650.

Es geschieht häufig, dafs sich der Schlund eines Vulcans schliefst, so dafs der Boden des Kraters eine Ebene bildet, und dieser sich in einen See verwandelt. Diefs Ereignifs tritt noch leichter bei grofsen zusammenhängenden Gebirgen, als bei kleinen, einzeln stehenden Bergen, wie der Vesuv ist, ein. Bei jenen können sich

nämlich nicht nur die auf den Kegel des Vulcans selbst fallenden atmosphärischen Wasser, sondern auch, aus entfernten Gegenden her, durch unterirdische Canäle zugeführte Gewässer in der erkalteten Höhlung des Vulcans sammeln. Die Fische, welche sich in den bisherigen Behältern befinden, gelangen so an den neuen Aufenthaltsort, und können sich in demselben fortpflanzen *). Wenn nun der Vulcan sich wieder entzündet, oder wenn irgend eine Bewegung sich in seinen Höhlungen ereignet, so muſs davon die erste Wirkung seyn, daſs sich die Explosionsgewalt einen Ausweg bahnt; d. h. das Gewölbe, welches den geringsten Widerstand darbiethet, wird zersprengt, und alle Substanzen, aus denen es gebildet ist, werden herausgeschleudert werden; was aber zuerst fortgestoſsen wird, ist unstreitig der See, der das Gewölbe bedeckt. Diese Hypothese scheint mir mit der Erzählung Humboldt's in Übereinstimmung zu seyn. Die langen Zwischenräume von Ruhe, deren die in Frage stehenden Vulcane genieſsen, können zur Bildung von Seen in irgend einem von dem Sitze des Feuers ent-

*) Es giebt viele Beispiele von vulcanischen Kratern, die sich in Seen verwandelten und mit Fischen bevölkert sind. Um nur einige Beispiele anzuführen, will ich die Seen von Ronciglione, Albano und Neni im Kirchenstaate, und den Averner-See bei Neapel nennen. Geriethe einer dieser alten Vulcane wieder in Thätigkeit, so würde er zuerst das Wasser, welches sich in seinem Krater sammelte, mit den darin enthaltenen Fischen auswerfen.

fernten Theile des Kraters Gelegenheit geben; es wird aber nicht schwer seyn, sich eine hinlängliche Wassermenge zu denken, die durch kleine unterirdische Canäle von den grofsen, den Vulcan umgebenden, Erdmassen zusammenrinnt, und so diese Seen bildet und ernährt. Die übrigen von Humboldt beobachteten Umstände: — dafs der gröfste Theil der Fische, obwohl diese von sehr zarter Beschaffenheit sind, sich dennoch in einem unversehrten Zustande befindet; dafs der ausgeworfene Schlamm kalt ist; dafs das Wasser süfs, und nicht gesalzen; dafs der Thon, den es enthält, mit Kohle geschwängert, — berechtigen zu der Meinung, dafs die fraglichen Vulcane in den Zustand der kalten oder gasartigen, von denen ich im §. 634 redete, in den Perioden ihrer anscheinenden Ruhe übergehen. Wenn diese Vermuthung richtig ist, so wäre die Ursache jener sonderbaren Ausbrüche nicht unmittelbar das Feuer, oder eine Verdichtung der Luft, sondern vielmehr eine heftige und reichliche Entwickelung irgend einer Gasart, wie z. B. des kohlensauren Gases, oder auch des Kohlenwasserstoff- oder Schwefelwasserstoff-Gases, also eine der Ursachen, welche die Schlammauswürfe der kalten Vulcane der Krimm, des Macaluba und der Salse in Reggio und Modena veranlassen. Der ganze Unterschied bestünde in der gröfsern oder geringern Intensität der Erscheinungen. Wer vermag es, die Stufen in der Leiter der Natur-Operationen zu bestim-

men? Diese grofsen und aufserordentlichen Entwickelungen gasartiger Flüssigkeiten können von innern Bewegungen jener Vulcane herrühren, deren Thätigkeitssphäre die Gränzen derjenigen überschreitet, die wir an andern kennen. Das Haupt-Agens auch jener Vulcane wird zwar das Feuer seyn: aber der Sitz dieses Feuers kann sich in einer solchen Tiefe befinden, dafs man bisweilen seine Wirkungen in einer Entfernung bemerkt, wo seine Hitze nicht mehr fühlbar ist.

Hundertundsechstes Kapitel.

Von den Lava-Ausbrüchen.

§. 651.

Unter allen vulcanischen Operationen ist keine merkwürdiger und der angestrengtesten Aufmerksamkeit der Geologen würdiger, als der Ausbruch von sehr grofsen Massen einer geschmolzenen Materie, welche, indem sie erkaltet, die Festigkeit eines Steines annimmt, oder, um mich Cordier's Ausdruck zu bedienen (s. §. 219), sich in eine unendliche Menge kleiner, in einander gefügter krystallinischer Körner verwandelt. Es ist das Geschäft des Oryktognosten, die Gattungen

und Arten dieses Steingeschlechts zu bestimmen [77]); und diejenigen, welche sich mit diesem interessanten Theile der Mineralogie beschäftigen wollen, können die von Dolomieu, Thomson, Faujas, und neulich von Cordier gelieferten Classificationen benutzen. Ich will hier meine Untersuchungen auf dasjenige, was vorzüglich den Geologen angeht, beschränken, d. h. ich will von der Bildung der Laven, von ihrer Beschaffenheit, ihrem Ursprunge und von den Substanzen, so sie einschliefsen, handeln *).

Im Innern eines Vulcans, gleichwie in einem ungeheuern Tiegel, haben bisweilen Schmelzungen von erdigen, steinigen, und selbst von metallischen Substanzen Statt, welche denjenigen Grad der Flüssigkeit erhalten, der ungefähr einem geschmolzenen Metalle zukommt. Mehrere Naturforscher haben diese Vorstellung

[77]) Mit Recht sagt Hr. v. Buch: «Und wenn auch Kalkstein vom Vesuv flüssig vom Berge herabkäme, so würde er doch Lava seyn. Es ist also kein mineralogischer (oryktognostischer) Begriff, vielmehr eine geologische Bestimmung.» Geognostische Beobachtungen, Th. II. S. 173. v. Str.

*) Einige Schriftsteller haben geschrieben, dafs die Laven erst nach den staubartigen Substanzen den Vulcanen entströmten. Diefs ist keineswegs im Allgemeinen der Fall, vielmehr sind die Eruptions-Erscheinungen keinen festen Regeln unterworfen. Bei dem Ausbruche des Vesuv im Jahre 1794 begann der Auswurf unzusammenhängender Stoffe aus dem Krater erst, nachdem die Lava, welche hier also sich als die erste vulcanische Operation zeigte, zu fliefsen aufgehört hatte.

von der Entstehung der Laven verworfen, und um solche zu erklären, zu sehr verwickelten Hypothesen ihre Zuflucht genommen. Im §. 593 legte ich die Meinung Patrin's dar, die dahin geht, dafs die vulcanischen Laven aus verdichteten gasartigen Substanzen entständen: jetzt will ich einige andere, nicht minder sonderbare Meinungen, hinsichtlich dieses Gegenstandes, untersuchen.

J. A. de Luc, der Sohn (s. *Journal de physique. Mai 1816)*, hält dafür, dafs die Laven aus geschmolzenen steinigen Substanzen ihren Ursprung nicht empfangen können, und, indem er mit einigen Modificationen die Meinung seines Vaters G. A. de Luc von neuen vorträgt, behauptet er, dafs der Urstoff der Laven aus einem Gemisch von Wasser, Meersalz, Ammonium, Eisen, Schwefel, Kieselerde, Alaunerde (alles diefs in einem staubartigen Zustande), bestände. Diese Schlammmasse enthält, nach ihm, die Augite, Leucite, die kleinen Feldspathblätter, die Olivine, den oft octaëdrischen Eisensand u. s. w. Diese kleinen krystallinischen Körper empfingen ihre Bildung in einer mehr oder weniger frühern Zeit; als der Schlamm in eine feurige Flüssigkeit gerieth, wurden sie in diesen, ohne selbst zu schmelzen (weil hierzu der Hitzegrad des Schlammes nicht grofs genug war), eingehüllt (s. *Bibl. brit.* Junius 1816). Die vorzüglichsten Gründe, worauf diese Meinung gestützt ist, sind:

1. Weil Bruchstücke von Urgebirgen, so von den Vulcanen ausgeworfen wurden, bisweilen nicht die geringste Veränderung erlitten haben;
2. weil es erforderlich ist, daſs steinige Substanzen, um geschmolzen werden zu können, zuvörderst gepulvert werden müssen; eine Operation, die unter der Erde nicht Statt finden kann;
3. weil man in den gewöhnlichen Felsarten weder Eisen, noch Wasser, noch Ammonium, noch Meersalz findet; Substanzen, die im Überfluſs in den von den Vulcanen ausgeworfenen Stoffen verhanden sind.

Um auf diese Einwendungen zu antworten, bemerke ich zuvörderst, daſs es sehr möglich ist, daſs, wenn das vulcanische Feuer auf eine Steinschicht von einer bedeutenden Masse einwirkt, dann irgend ein Bruchstück von dem Feuer nicht berührt, und daher in einem Zustande von Unversehrtheit von der Explosionsgewalt herausgeschleudert werde. — Zweitens, wer ist im Stande, die Intensität und die Wirkung einer ungeheuern, im Innern eines Vulcans angezündeten, Feuermasse zu berechnen? — Im §. 586 erzählte ich die bei St. Etienne in Frankreich, an dem Orte, der den Namen Riccamary führt, beobachteten Phänomene, woselbst nämlich die alleinige Verbrennung von Steinkohlen die härtesten Felsarten in Schlacken und Glas verwandelte, ohne daſs sie vorher einer Zerpulverung unterworfen

gewesen wären. Nach Moricand haben eben diese Erscheinungen in der Steinkohlen-Grube von La Buiche in Auvergne Statt (s. *Bibl. universelle*, Th. II. S. 60). Drittens, so ist Eisen in einigen Gebirgsarten gewöhnlich; in der Hornblende befindet es sich im Überflusse, so wie man auch häufig das octaëdrische Eisen im Serpentine antrifft. Hinsichtlich des Wassers und der salzigen Substanzen, welche man sublimirt in den Laven findet, beziehe ich mich auf dasjenige, so ich in den §§. 623, 627, 647 u. s. w. vorgetragen habe.

§. 652.

Nachdem sich im Innern eines Vulcans grofse geschmolzene Massen gebildet haben, so werden diese durch Gasentwickelungen dergestalt aufgeblasen und emporgetrieben, dafs sie sich bis zum Rande des Kraters erheben, diesen überströmen und an den Seiten des Gebirges herunterstürzen. Am öftersten jedoch brechen sie, aufgeregt durch eine innere Bewegung, durch die Seitenwände der Höhlung, in welcher sie gebildet wurden, oder sie durchnagen dieselben, indem sie ihnen ihre eigene Flüssigkeit mittheilen, wie dieses bei Schmelztiegeln im Kleinen sich zu ereignen pflegt, und dann brechen sie mit Gewalt an der nächsten äufsern Fläche des Berges, oft tief unter dem Krater, hervor. Wenn diese Seitenausbrüche stark sind, so werden sie mit mehr oder weniger grofsen Erscheinungen, als Erdbeben,

unterirdische Gebrülle u. s. w., die in Verhältniſs zu der Gröſse der Gewalt, welche die Lava anwenden muſs, um sich einen Ausweg zu bahnen, stehen, begleitet *).

An derjenigen Stelle, wo sich die Lava den Ausweg bahnt, bildet sich häufig ein in der Richtung, welche die Lava nimmt, geöffneter Kegel. Diese kegelförmigen Berge, welche durch Ausbrüche der Laven um die Öffnung, welcher sie entströmen, gebildet werden, sind bisweilen sehr groſs. Der Ritter HAMILTON schätzte den Berg am Aetna, welcher den Namen Monte Rosso führt, und der durch den Laven-Ausbruch im Jahre 1669 gebildet ward, eine ital. Meile hoch und

*) Man hört gewöhnlich in der Nähe der Vulcane ein mannichfaches unterirdisches Geräusch, welches man mit den Worten: Gedonner (*détonations*), Gebrülle (*mugissemens*) und Gerausche (*bruissemens*), nach Maſsgabe seiner Stärke, Dauer und Art, wie es sich fortpflanzt, bezeichnen kann. Das Gedonner entsteht durch Stöſse der geschmolzenen Lava gegen die Seitenwände der Höhlungen, in denen sie aufkocht; auf gleiche Weise, wie eine Flüssigkeit, die in einem nicht ganz gefüllten geschlossenen Gefäſse kocht, mit Gewalt gegen dessen Wände schlägt. Wenn sich Felsenstücke von den Seitenwänden des Kraters ablösen und rollend in den Abgrund stürzen, oder, wenn sie in die Höhe geschleudert wurden, in der Höhlung des Kraters an einander schlagen, so kann das hierdurch veranlaſste dumpfe Geräusch füglich mit dem Gerausche der Meereswogen verglichen werden. Die in den Höhlungen des Vulcans kreisenden Gasarten geben, indem sie einen Ausweg suchen, ein gebrüllähnliches Getöse von sich. Hier kann man die schönen Verse VIRGIL's anwenden:

Illi indignantes, magno cum murmure montis,
Circum claustra fremunt.

drei Meilen, am Fuſse, im Umfange. Es entstand dieser Berg an der Stelle, wo die Lava herausbrach, welche einen Raum von 14 Meilen in der Länge und von 6 Meilen, an einigen Orten, in der Breite einnahm (s. *Oeuvres complètes du chevalier* HAMILTON, S. 106). Diese Schätzung des Gebirges scheint mir jedoch übertrieben [78]). Man erblickt am Aetna mehrere dieser durch die einzelnen Ausbrüche gebildeten Berge. Beim Ausbruche des Vesuv, im Jahre 1760, war die Gewalt, welche die Lava anwendete, um aus der südlichen Basis des Kegels herauszubrechen, so groſs, daſs sie fünf Hügel, den einen neben dem andern, bildete, und alle waren in der Richtung des Lavastromes geöffnet.

An der Stelle, wo die Lava aus dem Vulcane hervorbricht, hat stets eine gewaltsame und häufige Gasentwickelung Statt, wodurch Schlacken, Sand und Asche, und alle die unzusammenhängenden Stoffe, die sich an der Öffnung anhäufen, emporgeschleudert werden. Diese Substanzen breiten sich, indem sie zurückstürzen, um die Öffnung aus, und geben auf diese Weise die Veranlassung zu den kegelförmigen Anhäufungen,

[78]) BORELLI behauptet, der Umkreis des Fuſses des Berges betrage nicht mehr als zwei Meilen, und seine perpendiculare Höhe nicht mehr als hundert und funfzig Schritte. SPALLANZANI's Reisen, Th. I. S. 230. d. Übers.
v. STR.

welche so lange wachsen, als diese Herausschleuderungen dauern.

Zu andern Zeiten bildet die Lava, indem sie aus dem Berge hervorbricht, eine längliche Spalte. Bei dem Ausbruche des Vesuv im Jahre 1794 war die von der Lava bewirkte Kluft 2375 Fuſs lang und 237 Fuſs breit. Beim Vesuv, der ein kleiner Vulcan ist, sind die Lava-Ausbrüche aus dem Krater selbst häufig genug; beim Aetna hingegen, der zu den groſsen Feuerbergen gezählt werden muſs, findet unter zehn Lava-Ausbrüchen kaum Eine aus dem Gipfel Statt; alle übrigen erfolgen aus den Seiten des Gebirges [79]).

Spallanzani bemerkt in seiner Reise in beide Sicilien, Th. I. S. 221. (253. d. deutschen Übersetzung), nachdem er die Lava vom Jahre 1787, welche unmittelbar aus dem Krater kam, beschrieben hat: «Die Ursache, warum so selten ein Ausbruch unmittelbar aus dem Krater geschieht, in Vergleich mit denen, welche an den Seiten des Aetna sich ereignen, scheint ganz natürlich zu seyn. Der Mittelpunkt dieses Vulcans ist wahrscheinlich sehr tief, und vielleicht gleich

[79]) Im Ganzen sind, vor und nach der christlichen Zeitrechnung, dreiſsig Ausbrüche des Aetna bekannt; von diesen sind, wie Hr. Gioeni bemerkt, zehn unmittelbar aus dem höchsten Krater gekommen. (S. Spallanzani's Reisen, Th. I. S. 252. der deutschen Übers.) Hier wäre also ein anderes Verhältniſs, als das von dem Hrn. Verf. angegebene. v. Str.

mit der Oberfläche des Meers. Folglich wird es weit leichter geschehen können, daſs die vom Feuer geschmolzene, von den elastischen Flüssigkeiten in ein Aufbrausen versetzte, und in allen ihren Theilen von dem Mittelpunkte nach dem Umfange getriebene Masse irgend eine Seite des Gebirges, wo sie weniger Widerstand findet, zerreiſse, und hier in einem Strome herausstürze, als daſs sie gegen ihre Schwere von dem tiefsten Grunde zu einer solchen Höhe steige, in welcher sich der oberste Krater des Aetna befindet » [80]). In der Insel Teneriffa kennt man keinen Lava-Ausbruch aus dem Krater des Vulcans. Die geringe Zahl derer, von welchen sich das Andenken erhalten hat, erfolgten sämmtlich aus Seitenöffnungen. Bisweilen ereignet sich jedoch auch bei groſsen Vulcanen das Gegentheil; es läſst sich auch wohl begreifen, wie Lava, durch die Gewalt elastischer Dämpfe emporgetrieben, selbst den Gipfel des Kraters erreichen könne (s. §. 165). Wenn der Vulcan nicht nur von bedeutender Höhe, sondern auch überdem von Gebirgsketten umgeben ist, welche seine Basis und seine Seiten verstärken, wie dieses bei den americanischen Vulcanen der Fall, so entsteht die Möglichkeit,

80) Man vergl. jedoch hiermit, was Spallanzani im angeführ. Werke, Th. I. S. 302. der d. Übers. sagt, wo er es für wahrscheinlich hält, daſs die Entstehung der Seitenberge partiellen Ausbrüchen zuzuschreiben sey, die mit dem Haupt-Krater in keiner Verbindung stehen. v. Str.

dafs die Lava weder die Kraft hat, sich bis zu dem Rande des Kraters zu erheben, noch die zu starken Seitenwände zu durchbrechen: dann wird die geschmolzene Materie den Tiegel nicht zu verlassen vermögen, sondern beständig neuen Schmelzungen ausgesetzt werden, bis sie, in Schlakken verwandelt, zerbrochen und zerrieben, durch eine besonders heftige Explosion herausgeschleudert wird. Da es sich jedoch auch zutragen kann, dafs das Centrum der Verbrennung in den innern Höhlungen eines Vulcans seinen Ort verändere, so dafs seine gröfste Thätigkeit eine andere Richtung nimmt, so können auch die geschmolzenen Massen, denen die Kraft fehlte, sich bis zum Rande des Kraters zu erheben, oder die Seitenwände zu durchbrechen, sich festsetzen und an irgend einer Stelle des Schlundes erhärten *). Noch mehr wird sich dieses bei der Verlöschung eines Vulcans, die häufig Statt gefunden hat, ereignen. Wäre es möglich, um die Basis eines Vulcans tiefe Ausgrabungen zu bewerkstelligen, so dafs man bis zu den Höhlungen dränge, welche ehedem der Sitz des Feuers waren, so

*) Zwischen Neapel und Cumae befindet sich eine grofse Gruppe vulcanischer Krater, von denen mehrere so nahe an einander liegen, dafs man sie nicht als besondern Vulcanen angehörig betrachten kann; es scheint vielmehr, dafs sie Einem Vulcane zukommen, der sich bald an einer, bald an der andern Stelle, stets aber in sehr wenig beträchtlichen Entfernungen, einen Ausweg bahnte.

könnte es nicht fehlen, dafs man auf Lavenlager stiefse, die beständig unter der Erde verborgen geblieben sind. Vielleicht läfst sich auf diese Weise der Ursprung vieler Basaltlaven erklären, welche man jetzt auf der Erdoberfläche erblickt, und die erst nach der Zerstörung des Kraters, die durch grofse Erdrevolutionen herbeigeführt wurde, sichtbar geworden sind.

§. 653.

Die Laven fliefsen nach den Gesetzen der Flüssigkeit, füllen die Thäler, so sie auf ihrer Bahn antreffen, verbreiten sich in den Ebenen und setzen sich so in dasselbe Niveau. Die Gasentwickelungen veranlässen jedoch häufig in ihren Strömen Trennungen, die entweder innere, oder äufsere sind. Die ersten bilden Höhlungen, welche Grotten, oder von allen Seiten durch die Lava selbst geschlossenen Stollen ähnlich sind; bisweilen sind sie auch an irgend einer Stelle, wo das Gas einen Ausweg fand, offen (s. §§. 135, 567). Gewöhnlich sind diese Höhlungen mit schönen Salzkrystallen ausgekleidet. Die zweiten, nämlich die äufsern Trennungen der Lavamasse, obwohl auf gleiche Weise durch Gas- und Dampf-Entwickelungen, gleich den innern, gebildet, zeigen jedoch besondere Eigenheiten, die einer Untersuchung werth sind. Ich bitte um Erlaubnifs, hier dasjenige, was ich über diesen Gegenstand bereits an einem andern Orte sagte, zu

wiederhohlen. Diese Öffnungen haben gewöhnlich eine von folgenden Formen. Sie bilden entweder eine Spalte nach der Länge des Stroms, oder die Lava ist in Gestalt eines Kegels, der an der Spitze eine oder zwei Öffnungen hat, aufgeblasen, oder es hat sich eine trichterförmige Senkung, deren Wände wellenförmige, spirale Vertiefungen, die sich nach der Spitze des umgekehrten innern Kegels ziehen, zeigen, gebildet, so dafs daraus die Vorstellung entsteht, als wäre die weiche Materie im Wirbel herumgedreht, und während dieser Drehung plötzlich erhärtet.

Die ersten beiden Arten von Trennungen sind von einer, die Dicke der Lava überschreitenden Tiefe, und man erkennt es, dafs sie von einer Kraft herrühren, die sich aus dem Boden, über welchen die Lava hinflofs, entwickelte. Es ist nämlich natürlich, dafs, wenn sie über einen Boden fortströmt, sie auf diesen mit einer grofsen Kraft, und bis zu einer bedeutenden Tiefe hin, einwirken mufs. Trifft sie hier auf eine Masse von Flüssigkeiten, so müssen diese sich sofort in Dämpfe verwandeln, die durch ihre Elasticität den Boden emporheben, und den Lavastrom, um sich einen Ausweg zu bahnen, durchbrechen müssen. Die Explosions-Erscheinungen, welche sich bisweilen bei Metall-Giefsungen ereignen, geben eine deutliche Vorstellung von dem hier Vorgetragenen. Wenn die Gewalt der Gase und Dämpfe bisweilen lange Spalten, bisweilen kegelför-

mige, mit Öffnungen versehene, Erhöhungen bewirkt, so bezeichnen diese verschiedenartigen Wirkungen lediglich die Art und Weise, wie sich jene Kraft entwickelt hat. Findet diese Entwikkelung auf eine langsame, mäſsige Weise Statt, so wird sich ein an der Spitze geöffneter Kegel bilden; tritt sie plötzlich und mit Heftigkeit ein, so muſs dadurch eine Spalte hervorgebracht werden. Auf gleiche Weise reiſst ein gewaltiger Strom in die ihm entgegengesetzten Dämme Öffnungen, und eine flüssige Masse, welche einen Ausweg durch die Wände des sie einschlieſsenden Gefäſses sucht, bläht diese zuvörderst auf, und entweicht endlich durch ein Loch, welches sie sich öffnete. Die dritte Art der Trennungen ist die Folge eines ganz verschiedenen Mechanismus. Es bilden sich leere Räume in den Lavamassen, weil sich darin eingeschlossene Gas-Arten entwickelten [81]). Die Lavaschicht, welche das Gewölbe bildet, erhält, während sie sich von der übrigen Masse trennt und zu erhärten beginnt, Spalten, durch welche die Gase entfliehen. Da aber das Gewölbe noch nicht vollkommen erhärtet ist, so senkt sich dieses auf eine trichterförmige Weise.

[81]) Sucht man Gleichnisse im Kleinen für die obigen Erscheinungen, so biethet sie nichts genauer, als ein gebackener Brodteig dar. Hier findet man von Dämpfen gebildete Höhlungen, Stollen und kegelförmige Erhöhungen mit Öffnungen an der Spitze. v. Str.

Um sich von dem zu überzeugen, was ich hier entwickelt habe, mufs man die Lavaströme einige Tage nach ihrer Bildung untersuchen, wenn der Sand, die losen Steine, Schlacken und andere unzusammenhängende Substanzen das ursprüngliche Ansehn dieser Öffnungen noch nicht entstellt haben.

§. 654.

Die Oberfläche der Laven erhärtet bei der Berührung der Luft und bedeckt sich mit Schlakken, d. i. mit solchen Lavastücken, welche entweder durch eine häufige Gasentwickelung poröser und leichter geworden sind, oder die, wie Hr. Menard dafür hält, im Schmelzofen des Vulcans selbst gebildet, durch den Lavastrom herausgerissen wurden, und sich vermöge ihrer eigenthümlichen Leichtigkeit zu dessen Fläche erhoben. Nicht alle Laven sind gleichmäfsig mit Schlacken auf ihrer Oberfläche bedeckt, wie ich denn z. B. unter denen des Vesuv einige, und zwar neue, gefunden habe, auf denen sich ganz und gar keine Schlacken befanden. Da diese Schlacken meistens sich wie der Abschaum geschmolzener Körper darstellen, so ist es in die Augen fallend, dafs ihre mehr oder weniger beträchtliche Menge von mannichfaltigen Ursachen abhängig ist, z. B. von der Natur der geschmolzenen Stoffe, dem Grade ihrer Schmelzung, der Gasentwickelung u. s. w. Die Abwesenheit der Schlacken bei einigen Laven

ist übrigens eine sehr unterrichtende Erscheinung, da sie uns eine Antwort auf die Einwendungen derjenigen verschafft, welche den vulcanischen Ursprung einiger Gebirgsarten deshalb in Abrede stellen, weil sie von keinen Schlacken begleitet sind. Unter diesen Schlacken setzt die Lava ihren Lauf fort, indem sie sich immer mehr anhäuft, und durch die stets aus dem Vulcane hinzuströmenden neuen Gluthmassen fortgedrängt wird. Aus diesem Fortdrängen und Überströmen der eigenen Masse folgt, dafs, so wie die Lava fortschreitet, auch die Schlacken von dem obern Theile des Stromes nach dem untern hinunter gedrängt werden.

Aufser diesen Schlacken, welchen ich den Namen bewegliche Schlacken beilegen werde, sind die Laven (s. Cordier's *Mémoire sur les substances minérales dites en masse)* gewöhnlich noch mit einer verschlackten Rinde bedeckt, welche häufig auf der obern Fläche sehr dick, auf der untern aber äufserst dünn ist *).

*) Aus der verschiedenen Beschaffenheit dieser verschlackten Rinde leitet der vorerwähnte Naturforscher die vollkommene Unfruchtbarkeit einiger alten Lavaströme her, während es sehr neue giebt, die bereits mit einem reichen Pflanzenwuchse bedeckt sind. Übrigens ist es mir unbekannt, ob die Ansicht des Hrn. Cordier richtig sey, dafs die Gegenwart des Feldspaths im Allgemeinen dazu beitrage, die Zersetzung der Schlacken herbeizuführen und sie in fruchtbare Erde zu verwandeln. Die herrliche Lava *dell' Arso* auf der Insel Ischia enthält sehr viel Feldspath;

Die Schnelligkeit, mit welcher die Laven fliefsen, ist von drei Hauptursachen abhängig; nämlich von dem Grade ihrer Flüssigkeit, von der Beschaffenheit des Bodens und von dem durch die neuhinzuströmenden Substanzen bewirkten Fortdrängen. Alle Laven haben nicht einen gleichen Grad der Flüssigkeit; diese Eigenschaft ist ihnen vielmehr mehr oder weniger eigen. Die Lava, welche am 13ten August 1805 dem Vesuv entströmte, war auf eine ausgezeichnete Weise flüssig. Melograni sagt in seinem Handbuche der Geologie, S. 276, dafs sie in den ersten vier Minuten einen Raum von drei (ital.) Meilen durchlief. Eine Schnelligkeit, die Staunen erregen mufs, da der Boden, auf welcher sie fortflofs, keineswegs abschüssig, sondern eben war. Hr. v. Buch, welcher Augenzeuge dieses Ausbruchs war, und ihn in einem Briefe an Hrn. Pictet beschrieb, versichert, dafs das Feuer mit der Schnelligkeit des Windes zum Fufs des Berges herabstürzte, und dafs der Ausbruch aus dem Gipfel und das Ankommen an der Basis fast in demselben Augenblicke Statt fand, worauf die Lava sich sodann mit unglaublicher Schnelligkeit weiter verbreitete.

sie kam im Jahre 1302 aus dem Vulcan, und war dennoch 1788 völlig unfruchtbar und noch so rauh und aufgeblasen, als wenn sie noch vor zwei Monaten geflossen hätte. (S. Dolomieu's *Mémoire sur les îles Ponces*, S. 33).

§. 655.

Da die Benennung Lava allen denjenigen Substanzen zukommt, die durch vulcanisches Feuer in Flüssigkeit gesetzt sind, so müssen auch die vulcanischen Gläser zu den Laven gezählt werden. Diese Gläser kann man mit Hrn. Faujas (s. *Museum d'histoire naturelle*, Th. III. 1817) in drei Arten abtheilen, nämlich in Emaille, Gläser im besondern Sinne und Bimmsteine. Die Emaille sind undurchsichtige Glasarten, welche zwar einigermafsen ein steinartiges Ansehn haben, jedoch zugleich von einer, ihnen durch das Feuer mitgetheilten, gasigen Beschaffenheit sind, so dafs sie gleichsam das Mittel zwischen einem vollkommenen Glase und gewissen Steinarten von einem glänzenden Ansehn halten.

Alle vulcanischen Emaille sind nicht von gleicher Beschaffenheit, sie sind vielmehr von einander unterschieden:

1. durch die Farbe, denn es giebt schwarze, graue, weifsliche, und von allen Schattirungen zwischen diesen Farben;
2. durch eine gröfsere oder geringere Undurchsichtigkeit, indem einige bis zu einem gewissen Grade durchscheinend sind;
3. durch ihre Einwirkung auf die Magnetnadel;
4. durch die von ihnen eingeschlossenen Substanzen, welche entweder Feldspathe, oder körnige Olivine sind.

In Italien lieferten die alten Vulcane der

Phlegräischen Felder, die Inseln Ischia und Ponza und die Euganäischen Gebirge eine grofse Menge von Emaillen.

Die vulcanischen Gläser, im besondern Sinne, sind das Product steiniger Substanzen, welche durch die Natur und die relativen Dosen ihrer Grundbestandtheile, so wie durch eine heftigere und länger fortgesetzte Einwirkung des Feuers sich gänzlich in Glas verwandelt haben, d. h. ihre verschiedenen Bestandtheile, die man vorher durch das Auge zu unterscheiden vermochte, sind einander völlig ähnlich gemacht und zu einem homogenen Teig verschmolzen, welcher am Rande einigermafsen durchscheinend ist. Diese Gläser haben den Namen Obsidian empfangen. Sie sind gewöhnlich von schwarzer Farbe. Einige Vulcane brachten stets eine Menge von Obsidianen hervor, und thun es auch noch jetzt. Hierhin gehören vorzüglich die Vulcane der Liparischen Inseln, in Volcano, Teneriffa, Bourbon, Ascension, Island [82]) und America (§. 275).

[82]) In der Nachbarschaft des Hekla entdeckte Hr. Mackenzie einen ganzen Obsidian-Strom (Reise durch Island, S. 303. der deutschen Übers.); irrig ist daher unstreitig, wenn Hr. Garlieb in dem angeführten Werke «Island» S. 19. sagt, dafs der erloschene Vulcan Hravntinnufiall, in der Gegend des Krabla, die einzige jetzt bekannte Lagerstätte des Obsidians *(Hravtinna)* sey. Das Vorkommen des Obsidians an dieser Stelle ist übrigens folgendes: Zu oberst findet man eine mehrere Klafter dicke Lage von vulcani-

Der **Bimmstein** ist ein außerordentlich blasiges Glas, mit einer eigenen Art langgezogener Blasenräume. Im Innern derselben findet er sich haarförmig. Der Hauptbruch ist krumm und ziemlich gleichlaufend, bald mehr bald weniger faserig. Er ist so leicht, daſs er auf dem Wasser schwimmt. Seine Farbe ist weiſs oder grau. Der Bimmstein kommt bei weiten häufiger, als die Emaille und Gläser vor. Man findet ihn in der Nachbarschaft derjenigen Vulcane, welche Verglasungen hervorbrachten, ja selbst unter den Auswürflingen solcher Vulcane, die keine Ver-

schen Producten; dann folgt die erste Schicht Obsidian, welche von Linie zu Linie mit Lava stratificirt ist. Die zweite Schicht Obsidian, von der ersten durch vulcanische Producte getrennt, ist zwei Fuſs und darüber dick; sie enthält den besten und feinsten Obsidian; er fällt vom Schwarzen bisweilen ins Bläuliche. Die dritte und unterste Lage Obsidian ist von gröberer und schlechterer Masse. Alle drei liegen vollkommen horizontal über einander. Der ganze Berg ist mit Brocken von Lava, Obsidian und Basaltstücken bedeckt. Die einzelnen Stücke der Lava und des Obsidians unterscheiden sich oft nur durch ihre verschiedene Dichtigkeit. — Der Hr. Ober-Med.-Rath Blumenbach liefert in seinem *Specimen historiae naturalis ex auctoribus classicis illustratae eosque vicissim illustrantis (Gœttingae* 1816. *4to) pag.* 18, eine genaue oryktognostische Beschreibung des ächten äthiopischen Obsidians (οψιανος λιθος), nach zwei Exemplaren, welche ihm der berühmte englische Reisende H. Salt, der sie am äthiopischen Meerbusen, unter 15° 10′ N. B. selbst aus dem Ufersande aufgesammelt (s. Salt's *voyage to Abyssinia a* 1809 *and* 1810 *(Lond.* 1814. *4to p.* 192 *seqq.)*, geschenkt. Es erhellt aus dieser Beschreibung, daſs der ächte äthiopische Obsidian, der dort in höchstens faustgroſsen Geschieben vorkommt, völlig mit dem isländischen identisch ist. v. Str.

glasungen lieferten. Die neuern Ausbrüche des Vesuv geben selten Bimmsteine, sehr häufig war dieses aber bei den frühern der Fall. Hrn. Faujas verdanken wir eine sehr merkwürdige Beobachtung, die über die Entstehung der Bimmsteine grofses Licht verbreiten kann. Dieser Schriftsteller unterscheidet zwei Arten des Obsidians. Die erste ist die, welche aus der Schmelzung der prismatischen, oder auch nur der dichten Laven entsteht. Das so sich bildende Glas ist dicht, glänzend, kaum an dem äufsersten sehr dünnen Rande ein wenig durchsichtig, und von einer so dunkeln und festen schwarzen Farbe, dafs bis jetzt nichts dieselbe zu verändern vermocht hat. Wenn man diesen Obsidian nach seiner Erkaltung einer neuen Schmelzung aussetzt, so schmilzt er beständig zu einem sehr schwarzen Glase, verändert sich aber nie zu einem grauen oder weifsen Bimmstein.

Die andere Obsidian-Art ist die, welche ihren Ursprung aus der Schmelzung porphyroïdischer oder feldspathiger Laven erhält. «Dieses Glas ist fast so schwarz, als das andere; mit dem Unterschiede, dafs seine Schwärze weder von Eisen, noch Titan herzurühren scheint, sondern von einem rufsähnlichen Stoffe, vielleicht auch von einem besondern kohligen Zustande, welcher bewirkt, dafs dieses Glas, nach Verhältnifs seiner Dicke, besonders schwarz erscheint. Seine Ränder sind jedoch durchscheinend, oder vielmehr

mehr rauchfarbig, als schwarz. Wenn man dieses von feldspathigen und porphyroïdischen Laven herrührende Glas, nachdem es erkaltet, in einem Stücke von der Gröſse eines Hühnereies, unbedeckt einem gewöhnlichen Schmiedefeuer aussetzt, so erblickt man sofort, daſs es, so wie es zu glühen beginnt, sich aufblähet, schwammartig und leicht wird, seine schwarze Farbe verliehrt, dahingegen die weiſsliche Farbe und blasige und haarförmige Beschaffenheit des Bimmsteins annimmt» [83]). Die Ursache des Unterschiedes, welche man zwischen diesen beiden Obsidian-Arten bemerkt, setzt Hr. Faujas in die Menge von Titan-Eisen, welche die dichten und basaltischen Laven enthalten, und die bisweilen 20proC. übersteigt.

Daſs die Bimmsteine [84]) ihren Ursprung feldspathigen Gebirgsarten verdanken, hatte Hr. Faujas schon S. 628 seiner Classification der vulcanischen Producte gesagt: es wäre jedoch sehr zu wünschen, daſs eine genaue vergleichende Analyse der dichten basaltischen und der por-

[83]) Vergl. Hoffmann's Mineralogie, Th. II. S. 191; woselbst ausführliche Nachrichten von dem verschiedenartigen Verhalten im Feuer der beiden Werner'schen Obsidian-Arten mitgetheilt sind. v. Str.

[84]) Über das Vorkommen der Bimmsteine ist das classische 15te Kapitel der Mineralogie der Vulcane von Faujas de St. Fond nachzulesen. v. Str.

phyroïdischen oder feldspathigen Laven seine Vermuthung bestätigte, und zeigte, dafs eine gröfsere Menge von Titan-Eisen in den ersten, als in den letztern enthalten sey [85]).

Endlich, so scheint es auch, dafs mehrere Pechstein-Arten zu den vulcanischen Verglasungen gezählt werden müssen. Im §. 234 sagte ich, dafs der Pechstein von Cantal ein vulcanisches Erzeugnifs sey. Das Natrum, welches er enthält, macht diese Meinung noch wahrscheinlicher, die übrigens durch die Beobachtung der Hrn. Mossier und Grasset bestätigt wird, welche den Pechstein in grofsen geflossenen Massen sowohl im Westen des Cantal, als am Fufse dieses vulcanischen Gebirges beobachtet haben. Man lese nach, was Hr. Faujas über diesen Gegenstand in seiner *Classification des produits volcaniques*, S. 589, und vorzüglich in den *Mémoires du musée d'histoire naturelle*, Th. II, 1815, sagt, woselbst

[85]) Nach Klaproth's Analyse enthält der Hasenberger Säulenbasalt:

Kieselerde	44, 50.
Alaunerde	16, 75.
Eisenoxyd	20,
Kalkerde	9, 50.
Bittersalzerde . . .	2, 25.
Braunsteinoxyd . .	0, 12.
Natrum	2, 60.
Wasser	2,
	97, 72.

S. Klaproth's Beitr. zur Kenntnifs d. M-K., Band III, S. 255. — Der Titan fehlt also ganz. v. Str.

er durch eine zahlreiche Folge von Stücken, die in verschiedenen Gegenden Frankreichs, Deutschlands, Italiens und anderer Länder gesammelt waren, den Beweis führt, dafs die Einwirkung des vulcanischen Feuers verschiedene kieselartige und porphyroïdische Substanzen in Pechstein verwandeln könne. Er hält dafür, dafs diese Pechsteine nicht durch unmittelbare Einwirkung des vulcanischen Feuers auf die Gebirgsarten, woraus sie ihren Ursprung genommen, entstanden sind, sondern dafs sie vielmehr als Modificationen dieser Gebirgsarten zu betrachten, welche durch die ihnen von thätigen Vulcanen mitgetheilte Hitze bewirkt wurden, eine Hitze, welche in der Tiefe der Erde in gröfserer Masse einwirkte, und durch Mittheilung seine lange Zeit fortgesetzte Thätigkeit auf die Porphyre und feldspathigen Gesteine äufserte.

Obwohl es mir einige Schwierigkeit macht, diese von Hrn. Faujas angenommene vulcanische Operation zu begreifen, und es mir natürlicher scheint, einige Pechsteine als Verglasungen einer besondern Gattung, die sowohl von der natürlichen Beschaffenheit der Felsart, woraus sie entstanden, als von dem Hitzegrade, welchem sie ausgesetzt oder auch von ihrer Erkaltungsart abhängig waren, anzusehen: so will ich mich doch jedes Urtheils über diesen Gegenstand enthalten, da ich jene Gebirgsarten nicht anstehend zu betrach-

ten und ihre Lagerungsverhältnisse nicht zu untersuchen Gelegenheit hatte.

Hundertundsiebentes Kapitel.

Von einigen bis jetzt nur in dem südlichen Italien beobachteten Lava-Arten.

§. 656.

Im 651sten § sagte ich, daſs ich den Oryktognosten die Sorge überlassen würde, die verschiedenen Lava-Arten zu beschreiben, und daſs ich mich darauf beschränken wollte, einige allgemeine Nachrichten von dem Ursprunge und der Bildungsart dieser Gesteine zu geben; dessen ungeachtet glaube ich jedoch, daſs es nicht überflüssig erscheinen werde, hier einige kurze Bemerkungen über solche Lava-Arten mitzutheilen, die, so viel mir bekannt, die Aufmerksamkeit der Schriftsteller noch nicht auf sich gezogen haben. Die erste dieser Arten ist die kürzlich von meinem Collegen, Hrn. Brocchi, bestimmte, welcher er den Namen Necrolith gegeben hat. Wenn man das südliche Italien durchreiset, beginnend von dem Monte Ammiata, oder Santa Fiora in Toscana, und von diesem sich über die Kette der Ge-

birge Cimini in die östliche Gegend von Viterbo begiebt, dann bis zu la Tolfa und la Manziana fortgeht, so trifft man auf allen diesen Punkten eine Gebirgsart, die aus einer Vereinigung von vielem Feldspath, von bisweilen grauer, bisweilen milchähnlicher Farbe, mit kleinen, oft schwarzen, oft metallglänzenden Glimmerschüppchen besteht. Diesen beiden vorherrschenden Substanzen sind bisweilen, obwohl selten, Augite, in schwarzen oder grünlichen Körnern, und Bruchstücke von Quarz beigemischt. Der Teig dieser Lava ist Feldspath und die Gebirgsart ist gewöhnlich von grauer, oft aber auch von röthlicher Farbe. Einige Stücke derselben wirken auf die Magnetnadel, andere aber nicht. In dem Werke des Hrn. Brocchi, welches den Titel führt: *Catalogue raisonné d'une collection des roches, disposé par ordre géologique, pour servir à la géognosie d'Italie* [86]), findet man eine genaue Darlegung aller Abarten dieser Gebirgsarten. Im Jahre 1786 liefs ich zu Rom einen kleinen mineralogischen Versuch über verschiedene Gegenden des Kirchenstaats drucken, in welchem ich den vulcanischen Ursprung einiger Hügel der Tolfa, die aus einer Lava, welche ich eine granitische nannte, bestehen, behauptete. Dolomieu fällte dasselbe Urtheil. Der Hr. Professor Santi

[86]) Der italiänische Titel des Originals ist mir unbekannt. v. Str.

erkannte den vulcanisch-marinischen Ursprung des Gebirges Santa Fiora, und Hr. Faujas redet in seiner Classification der vulcanischen Producte, in der 1sten Abtheilung, Nr. 1, von der granitischen Lava von Santa Fiora in Toscana, welche einigen Laven am Mont d'or auf den Pontischen Inseln und auf Lipari analog sey; unter Nr. 4. beschreibt er eine Abart dieser Lava, die ebenfalls vom Monte Ammiata herrührt und einer besondern Aufmerksamkeit würdig ist. Hier seine eigenen Worte: «Eine granitartige Lava, von einer Masse von röthlichem körnigen Feldspath »mit bimmsteinähnlichen Fasern, worin halbver»glaste weiſse Feldspathkrystalle mit sechs ecki»gen braunen Glimmerblättchen, kleinen röthli»chen, zum Theil geschmolzenen, Granaten und »einer schwarzen glasigen Substanz, welche Horn»blende zu seyn scheint; der Magnet zieht sie »einigermaſsen an.» — Niemand, so viel mir bekannt, hatte die Kette der Gebirge Cimini, im Gebiethe von Viterbo, untersucht, welche man als Glieder der Kette betrachten kann, die den Monte Ammiata mit den Hügeln der Tolfa verbindet. Den Beobachtungen des Hrn. Brocchi verdanken wir also die Kenntniſs von der ununterbrochenen Fortsetzung dieser Linie der verlöschten Vulcane Italiens.

In einigen Gegenden, wo man die hier in Frage stehende Steinart antrifft, wird sie mit dem Namen *Peperino* bezeichnet; eine Benennung,

welche man in der Geologie nicht aufnehmen konnte, da sie schon zur Bezeichnung eines ebenfalls vulcanischen Conglomerats, das jedoch nicht feuerflüssig gewesen, aufgenommen war. Da man jedoch dieser Substanz in einigen Gegenden den Namen *Pietra morta* beilegt, so hat Hr. Brocchi paſslich gefunden, diesen Namen ins Griechische zu übersetzen, und das Gestein Necrolith zu nennen. Übrigens ist es nichts als eine Art granitischer Lava.

§. 657.

Eine andere Lava-Art, welche bekannter zu seyn werth ist, findet man an einigen Stellen der Phlegräischen Felder. Sie weicht dadurch von allen übrigen Lava-Arten ab, daſs sie die Leichtigkeit und den geringen Härtegrad hat, den man an den Tufen bemerkt. Ich habe von dieser Lava in meiner physischen und lithologischen Reise durch Campanien geredet, woselbst ich anführte, daſs der gelehrte Naturforscher Thomson der erste gewesen, welcher vermuthete, daſs ein zu Neapel unter dem Namen *pietra di Sorrento* bekannter Stein ursprünglich eine Lava sey [87]. Meine Beobachtungen an Ort und Stelle, und die Versuche, die ich daselbst gemacht, haben diese Muthmaſsung in Gewiſsheit gesetzt. Unter

[87]) Breislak's Reisen, Th. I. S. 53. der Übers. von Reuss. v. Str.

der Dammerde, welche jene Ebene bedeckt, findet man eine graue, erdige, zerreibliche Masse. Unterhalb dieser wird dieselbe Masse dichter, dunkelgrau, und in noch gröfserer Tiefe noch fester und schwärzer. Von dieser dritten Abänderung macht man bei dem Baue der Häuser Gebrauch; vornehmlich verwendet man sie zu Treppen und Thürstöcken. Da sie sehr weich ist, so läfst sie sich leicht zu jeder beliebigen Form verarbeiten. Man findet in diesem Gesteine nicht jene Bruchstücke von fremdartigen Fossilien, die gewöhnlich in dem Tufe vorkommen, und wenn man sie durch eine gute Loupe und im vollen Tageslichte betrachtet, so sieht man, dafs sie ein krystallinisches, aber gleiches und dichtes Korn hat. Sie enthält einige Glimmerblättchen, vielen glänzenden Feldspath und etwas krystallisirten Magneteisenstein; sie ist vollkommen undurchsichtig, läfst sich in sehr dünne Tafeln spalten, ohne zu zerbröckeln, und hat einen muschlichen Bruch. Wenn man die zahlreichen Steinbrüche, die sich am Ufer des Meeres befinden, nach ihrem Durchschnitte betrachtet, so findet man, dafs die Masse allenthalben die nämliche sey, und dafs sie sich nur hier und da durch ihre mehr oder weniger schwarze Farbe und durch ihre gröfsere oder geringere Festigkeit unterscheidet. Der Übergang von einer Schicht zu der andern ist, so zu sagen, unmerklich; nur die Veränderung der Farbe bezeichnet die Ablösungen, welche nie

in derselben Horizontal-Ebene liegen, sondern bald wellenförmig, bald im Zickzack sich beugen. Was aber bei diesem Steine eine vorzügliche Aufmerksamkeit verdient, sind die häufigen Blasenräume, welche mit einem glasigen, schwarzen oder grauen fadenartigen Fossile angefüllt sind, dessen Bruch ein Gewebe von in die Länge laufenden Fäden, die durch andere Fäden in der Quere durchkreuzt sind, und zwischen welchen oft Bruchstüche von geschmolzenem Feldspath liegen, zeigt. Gewöhnlich haben diese Blasenräume zwei oder drei Linien, doch auch zuweilen sechs Zolle im Durchmesser. Die fadenartige Substanz, welche diese Blasenräume ausfüllt, ist die nämliche, aus welcher der Tuf selbst gebildet zu seyn scheint, so daſs man den Übergang aus der einen in die andere deutlich wahrnehmen kann. Noch muſs hier angemerkt werden, daſs diese Blasenräume meistens in die Länge gezogen sind und daſs ihr gröſster Durchmesser horizontal ist; daſs die fadenartige Substanz, mit welcher sie angefüllt, oft so hart ist, und ihre Fäden eine solche Festigkeit haben, daſs man sie für eine poröse Lava erkennt [88]).

Welche Ursache mag die eigenthümliche Structur dieser Lava und ihre Zerbrechlichkeit und

[88]) Diese Beschreibung ist fast wörtlich aus Breislak's phys. und lith. Reisen, übers. von Reuss, Band I. S. 33. entlehnt. v. Str.

Leichtigkeit veranlaſst haben? — Schon im §. 633 bemerkte ich, daſs, wenn zu der Zeit, wo eine Lava erhärtet, eine allgemeine und gleichförmige Gasentwickelung in derselben Statt findet, und dadurch jedes Lavatheilchen den nöthigen Raum zu seiner Krystallisation empfängt, dann die sich krystallisirenden Theile sich wechselseitig zurückziehen und von einander entfernen müssen. Auf diese Weise wird ein in seinen kleinsten Theilen krystallisirtes, aber wenig zusammenhängendes, ungefähr, um mich eines gemeinen Gleichnisses zu bedienen, einer Zuckermasse ähnliches Ganzes entstehen.

Diese Hypothese erklärt die verschiedenen Abänderungen der *pietra di Sorrento;* auch weſshalb diese Steinart an der Oberfläche der Erde poröser, zerbrechlicher und mit gröſsern Höhlungen versehen ist; indem hier die Gasentwickelung bedeutender als im Innern seyn muſste, wodurch dann natürlich jene Erscheinungen herbeigeführt wurden.

Die gasartige Substanz, welche sich in den Höhlungen befindet, ist dieselbe Materie als die Lava, welche, da sie hier einen freiern Spielraum fand, sich einer vollkommenen Krystallisation auch mehr näherte. Auch von dem Farbenunterschiede zwischen den obern und den innern Theilen des Lavastromes ist die Ursache leicht anzugeben. Als die Lava noch flüssig war, war an der Oberfläche derselben der Zustand der

wenigern Dichtigkeit *(rarefaction)* gröſser, als in deren Innern, weil sich dort mehreres Gas entwickelte: so muſste sich dann das hinzugemischte Eisen auch mehr nach den untern Gegenden zurückziehen. Dieſs stimmt mit der Erfahrung überein, denn der schwarze Stein von Sorrento beunruhigt merklich die Magnetnadel, dahingegen der graue diese Eigenschaft nicht hat. Auch bemerkt man durch die Loupe in dem ersten kleine Eisenkrystalle.

In einigen Gegenden Campaniens, vorzüglich aber in der vulcanischen Hügel-Gruppe von Teano nach Casal zu, habe ich ein der *pietra di Sorrento* ähnliches Gestein beobachtet.

§. 658.

Die andere Lava-Abänderung, welche ich unmöglich mit Schweigen übergehen kann, ist die, welche man zu Neapel *Piperno* nennt, ein Name, welchen man nicht mit *Peperino* (wovon ich oben redete) verwechseln darf [89]). In der Nachbarschaft von Neapel, an den Orten, so die Namen Pianuara und Soccava führen, findet man eine Gebirgsart, welche man beim ersten Anblick für ein aus zwei verschiedenen Stoffen zusammen-

[89]) Über das Vorkommen des *Piperno* s. Breislak's physische und lithol. Reis. Th. II. S. 32. der deutschen Übersetzung, woher auch die Beschreibung im Texte entlehnt ist. v. Str.

gesetzte Breccie ansehen möchte. Prüft man jedoch diesen Stein mit Aufmerksamkeit unter einer guten Loupe, so sieht man, dafs er aus einer und derselben Substanz besteht, die sich aber, wegen der Verschiedenheit ihrer äufsern Kennzeichen, unter zweierlei Ansichten zeigt. Einige Theile derselben sind licht-aschgrau, in das Weifse ziehend, und diese sind weich, zerreiblich, haben ein krystallinisches, aber grobes und wenig zusammenhängendes Korn; sie nehmen Feldspathstücke, Glimmerblättchen, die zuweilen eine goldgelbe Farbe haben, und kleine Eisenglanzkrystalle auf, die sich aus der Hauptmasse in Gestalt kleiner haarförmiger Fäden ausgeschieden haben. Einige Theile haben eine dunkel-aschgraue, in die schwarze ziehende Farbe, und diese sind hart, dicht, haben ein krystallinisches, feines, aber dichtes Korn. Sie sind der dichtesten basaltischen Lava vollkommen ähnlich, und man entdeckt kleine Feldspathkrystalle darin, die gewöhnlich glatt und glänzend sind. Zuweilen, aber selten, sind diese harten und dichten Theile ein wenig glasig, und in diesem Falle haben sie ein pechsteinartiges Korn. Oft kommen auch in dem Piperno Blasenräume vor, die mit einer glasigen, körnigen, fadenartigen Substanz, aber nur zum Theil, angefüllt sind, zwischen deren Fäden kleine leere Räume zurückbleiben. Merkwürdig ist es, dafs diese harten und schwärzlichen Theile stets eine längliche Gestalt haben, die in der Mitte dicker

und erhabener, gegen beide Enden zu dünner und lanzenförmig zusammengedrückt ist, und dafs ihr gröfster Durchmesser in der Richtung des Stromes liegt. Ihre gröfsere Härte ist Ursache, dafs sie der Verwitterung länger widerstehen, und daher ragen diese Theile an den der Einwirkung der äufsern Luft lange ausgesetzt gewesenen Steinen aus der Oberfläche hervor. Sehr deutlich sieht man diefs an dem festanstehenden Piperno, nahe an dem Steinbruche zu Pianuara.

Meiner Meinung nach erklärt Thompson diese Erscheinung am besten, indem er annimmt, dafs, während die Lava in ihrem gewöhnlichen flüssigen Zustande dahinströmte, eine allgemeine Gasentwickelung in dem gröfsern Theile derselben Statt hatte, und dafs das entwickelte Gas dadurch, dafs es sich zwischen die kleinsten Theile setzte, eine völlige Annäherung derselben verhinderte. Da, wo sich das Gas häufiger entwickelte, erhielten die Theilchen während der Erkaltung einen geringern Zusammenhang; wo die Gasentwickelung unbedeutender war, konnten sich die Theilchen einander mehr nähern; wo gar keine Entwickelung des Gases Statt hatte, berührten sich dieselben völlig.

Der Piperno kann also als ein Mittelding zwischen der Lava von Sorrento, die das Ansehn des Tufes, und der Lava von Casale, welche die ihr eigenthümliche Härte und Dichtigkeit hat, angesehen werden. Um endlich die Gestalt und

Lage der dichtesten Theilchen erklären zu können, braucht man blofs anzunehmen, dafs, wenn die nach einer gewissen Richtung fortströmende Masse Substanzen enthält, die zwar weich und flüssig, aber der Masse nicht völlig verähnlicht sind, diese stets eine längliche Gestalt annehmen müssen, deren gröfster Durchmesser in der Richtung des Stromes liegt. Von der Gleichförmigkeit dieser Lage der gröfsern Durchmesser rührt der gegenseitige Parallelismus her (s. §. 384). Die Gestalt und Gröfse der in dem Glase vorkommenden Blasenräumchen richten sich nach der Gestalt und Gröfse der entwickelten Gasbläschen.

Die Piperno-Lava ist kürzlich von Herrn Brocchi in einigen Gegenden der Cimini-Kette beobachtet worden, woselbst sie mehrere Gruppen von Säulenbasalt bildet. In einem Briefe, mit welchem mich dieser Schriftsteller beehrte, und in dem er die äufsern Kennzeichen und Lagerungsverhältnisse dieser Gebirgsart beschreibt, erklärt er auf das Bestimmteste die Meinung, dafs dieses Gestein seinem Ursprunge nach eine Lava sey.

§. 659.

Der gelehrte Naturforscher Herr Leopold Gmelin war der erste, welcher (in einer Dissertation, die den Titel führt: *Observationes oryctognosticae et chemicae de Hauyna*, Heidelberg,

1814) von einer Lava-Art redete, die er Sperone nennt, um ihr diejenige Benennung zu lassen, unter der sie in dem alten Latium, in welchem man sie findet, bekannt ist. Diese Gebirgsart bildet den gröſsten Theil der Gebirge, die sich von Tusculum (dem heutigen Frascati) bis nach Rocca Priora und Rocca di Papa hinziehen. Man findet sie auch in den Bergen Algido, Artemisio und bei la Fajola, so daſs man sie als die vorherrschende Gebirgsart auf der Höhe der Bergkette, die sich von Tusculum nach Velletri zieht, ansehn kann. Ich sage, daſs sie besonders auf der Höhe dieser Gebirge sich vorherrschend zeigt, wodurch jedoch nicht ausgeschlossen wird, daſs sie sich nicht auch bisweilen an ihrem Fuſse zeige. Die Wände des Kraters, welchen man heut zu Tage den Lago di Nemi nennt, und zwar in der Gegend der Quelle der Nymphe Egeria, sind von der Sperone-Lava gebildet. Diese Lava ist sehr porös, und ihre unregelmäſsigen Schichten erstrekken sich sehr weit hin. Hr. Gmelin hat in einigen ihrer Poren kleine Glimmerblätter von dunkelrother Farbe beobachtet. Die Masse dieses Gesteins ist erdig und von dunkelgrauer Farbe. Sie schlieſst eine groſse Menge Leucite, viele Augite und wenig Glimmer ein.

Diese Beobachtungen des Hrn. Gmelin sind von Hrn. Brocchi bestätigt und ausgedehnt. Es bemerkt dieser in seinem *Catalogue raisonné*, S. 65, daſs die Sperone-Lava fast stets von einer

basaltischen Lava begleitet wird, so dafs man sie als eine Abänderung von dieser betrachten kann, dafs man sie jedoch mit einem besondern Namen bezeichnen müsse, weil sie bisweilen ganze Felsen bildet.

Nachdem ich dasjenige, was die angeführten beiden Schriftsteller über die Sperone-Lava und die dichten Laven derselben Gegend geschrieben haben, genau erwogen, habe ich mich überzeugt, dafs beide Laven identische Gebirgsarten sind, die lediglich darin von einander verschieden, dafs sie mehr oder weniger porös sind. In der Sperone-Lava, welche die obern Gegenden einnimmt, war die Gasentwickelung bedeutender, weil der Stoff weniger zusammengeprefst war, und so entstand ein poröseres Gestein.

Hr. Brocchi erwähnt in demselben *Catalogue raisonné* u. s. w. einer andern Lava, die er, mit ihrem Trivial-Namen, Nenfro nennt. Dieses Gestein ist von dunkelbrauner, bisweilen von kastanienbrauner oder schwärzlich-grauer Farbe; sein Bruch ist erdig und matt, grob und uneben; seine Härte ist mittelmäfsig und sein Korn erdig; es enthält viel glänzenden Feldspath und Bruchstücke von Augiten. Eine Eigenheit desselben ist, dafs es von spähneförmigen, bald gewundenen und wellenartigen, bald linienförmigen, bald sehr breiten Adern, einer sehr harten, dem Email sich nähernden, Lava durchsetzt ist. Hr. Brocchi zweifelt daran nicht, dafs

eben diese Gebirgsart nicht auch eine Lava sey, und daſs man ihr einen Platz zwischen der Piperno- und der gewöhnlichen Lava anweisen müsse. Seine Beobachtungen haben ihm die Überzeugung gegeben, daſs die schwarzen Adern nichts als Modificationen der Masse selbst sind: dieſs beweisen ihre Dünnheit, die bisweilen in Haarförmigkeit übergeht, und ihre häufigen Verzweigungen; Umstände, die nicht Statt haben könnten, wenn sie von fremden, eingehüllten Körpern herrührten.

Man findet diese Lava in den Cimini-Bergen, wo sie sich bisweilen als prismatische Basaltsäulen zeigt, wie dieſs z. B. zu Rispampani der Fall ist.

Bisweilen trifft man sie auch in der Gruppe der vulcanischen Hügel von la Tolfa und Bracciano an.

Hundertundachtes Kapitel.

Betrachtungen über die Flüssigkeit der Laven.

§. 660.

Dolomieu hat sich mit Bestimmtheit gegen die Meinung erklärt, dafs die Laven der Vulcane durch eine verhältnifsmäfsige Dosis von Hitze in Flüssigkeit und Schmelzung gerathen seyen. In einem Briefe an Hrn. Pictet (*Journal des mines*, Nr. 22) bemerkt er, bei der Gelegenheit, dafs er von den Substanzen, welche in der Gegend von Torre del Greco von der Lava des Vesuv im Jahre 1794 eingehüllt wurden, redet, dafs diese Gegenstände von mannichfacher Beschaffenheit, welche von der Lava so verschiedenartig modificirt sich darstellten, ihm eine Wahrheit, die er schon seit langer Zeit geäufsert habe, zu beweisen schienen, nämlich die, dafs die Hitze der Laven bei weiten diejenige Intensität nicht habe, welche man ihr gewöhnlich zuzuschreiben pflegt, und dafs sie selbst nicht einmahl derjenigen Gluth gleichkomme, welche die Kunst bei den Verglasungen hervorbringt. Er setzt hinzu, dafs die Laven nicht halbe Verglasungen sind, und dafs ihre Flüssigkeit mit unsern künstlichen Verglasungen keine Ähnlichkeit habe. Bei derselben Meinung beharret er in dem Berichte, welchen er von sei-

nen Reisen dem französischen Institute in den Jahren V und VI abgestattet hat. Es scheinen mir jedoch die Beobachtungen, auf welche er seine Meinung begründet, äufserst zweifelhaft. Er zieht diejenigen Erscheinungen in Betracht, welche die Lava von 1794 an einigen Substanzen, die den Einwohnern von Torre del Greco gehörten, hervorgebracht, woselbst die Lava erst hingelangte, nachdem sie, in einer Zeit von fünf bis sechs Stunden, einen Raum von ungefähr drei Meilen zurückgelegt, und sich also sehr merklich abgekühlt hatte. Und doch erfahren wir aus den bei dieser Gelegenheit angestellten Beobachtungen, dafs die Hitze dieser Lava, selbst an ihrer Oberfläche, und in einem weiten Abstand vom Vulcane, so bedeutend war, dafs sie Substanzen verflüchtigte, die nur mit Schwierigkeit in Flufs zu bringen sind (s. §. 17). Zwischen den von der Lava eingehüllten Körpern wurden unstreitig einige geschmolzen, wie z. B. die metallischen Substanzen, welche man nachher krystallisirt antraf (s. §. 220); wenn aber andere unversehrt blieben, so mufs man diese Wirkung nicht der geringen Hitze der Lava, sondern der Art und Weise, wie sie von dieser bedeckt und von der atmosphärischen Luft getrennt wurden, zuschreiben. In was für eine Gränze man also die Hitze der Laven zu beschränken veranlafst seyn möchte, so wird man doch unstreitig nicht zu behaupten im Stande seyn, dafs sie nicht einmahl Holz verbrennen

könnte. Als SPALLANZANI in die Spalte einer vor elf Monaten vom Aetna ausgeworfenen Lava einen Stock hielt, so begann dieser sofort zu dampfen und einen Augenblick darauf in Flammen zu gerathen. Der Ritter HAMILTON liefs in die Spalte einer vor ungefähr drei und einem halben Jahre vom Vesuv ausgeworfenen Lava einige Stücke Holz fallen, und im Augenblick entflammten diese, obwohl die Lava in keiner Verbindung mit dem Vulcane stand, und der Ort, wo dieser Versuch gemacht wurde, wenigstens vier Meilen von der Öffnung entfernt war, welcher die Lava entströmte. Die von der Lava eingehüllten Bäume gerathen in Flammen und brennen, so viel ihren obern, von der Lava nicht berührten Theil anbetrifft, sofort zu Asche. Es verhindert aber der Mangel des Hinzutritts der Luft, dafs mit dem bedeckten Theile nicht ein Gleiches Statt finde. Der Vulcan der Insel Bourbon hat Stücke geliefert, in welchen man Theile von dem Stamme eines Palmbaumes erblickt, die von einer äufserst flüssigen Lava eingehüllt und durchdrungen sind (*Journal de physique*, Th. 60, S. 442). Hr. FAUJAS (*Essai de géologie*, Th. 2, S. 419) hat uns eine Beschreibung dieser merkwürdigen Erscheinung gegeben: «Ein grofser Ausbruch des Vulcans veranlafste einen sich weit hin erstreckenden breiten Lavastrom, der endlich eine Pflanzung von Palmbäumen erreichte. Die Bäume geriethen augenblicklich in Flammen, da sie jedoch

die Lava bald gänzlich bedeckte und von der Luft trennte, so hörte auch die Verbrennung auf, und die Bäume wurden verkohlt. Die lange Zeit fortdauernde Gluth der Lava bewirkte in den verkohlten Holztheilen Risse von einer gewissen Regelmäſsigkeit, welche durch die faserige Beschaffenheit des Holzes begünstigt wurde. In diese Spalten drang die Lava ein, und formte sich so in den Höhlungen der Kohle ab.»

Es ist in die Augen fallend, daſs die Erhaltung des verkohlten Holzes daher rührte, daſs es, aus Mangel an Zutritt der Luft, nicht völlig verbrannt zu werden vermochte. So sind denn alle von Dolomieu und andern Schriftstellern mitgetheilten Erscheinungen, welche die geringe Hitze der Lava beweisen sollen, sehr zweifelhaft, entweder, weil sie sich nur auf die Oberfläche der Lava, oder auf Orte, die von dem Ursprunge derselben sehr entfernt waren, beziehen, oder weil sie durch andere Umstände veranlaſst wurden [90].

[90]) Durch die Gnade Sr. Durchlaucht, des jetzt regierenden Fürsten zur Lippe, welcher (begleitet von dem Hrn. Prof. Hausmann) im Anfange des Jahres 1819 den Vesuv besuchte, besitze ich eine sehr schöne Folge der neusten Laven dieses Vulcans, und unter andern auch ein Stück Lava des Auswurfs vom 7ten Februar 1819. Dieses Stück schlieſst eine groſse italiänische Kupfermünze (die unstreitig mit Fleiſs hineingeworfen ist) zu ungefähr zwei Drittel ein. Das hervorragende eine Drittel ist aber so wenig geschmolzen, daſs noch mit der ursprünglichen Deutlichkeit das Wort REPUBLICA zu lesen ist. Die Lava hat das Anseln einer pfauenschweifig angelaufenen

Ich bin vielmehr ganz der Meinung Hall's, dafs die Hitze der Vulcane bei weiten gröfser sey, als nöthig ist, die Laven und alle Stoffe, die sie einschliefsen, in Flufs zu bringen. Ich bitte den Leser, für jetzt die von den Laven eingeschlossen Krystallisationen nicht in Betracht zu ziehen: diefs ist ein Gegenstand, den ich späterhin untersuchen werde. Spallanzani erklärt im 23sten Kapitel der Reisen durch beide Sicilien, nachdem er Alles, was man in Bezug auf die vorliegende Frage anführen kann, entwickelte, dafs er einer Meinung sey, welche der des Hrn. Dolomieu völlig entgegengesetzt ist.

§. 661.

Um die Flüssigkeit der Lava, bei der Behauptung, dafs die Intensität der Hitze derselben nicht bedeutend sey, zu erklären, nahm Dolomieu an, dafs diese Eigenschaft von einer dem Feuer fremden Ursache herrühre. Die Flüssigkeit der Lava vermochte er nicht zu leugnen, weil man sie nach dem Gesetze, welchem flüssige Körper unterworfen sind, dahinströmen sieht, und eben so wenig

schwarzen, äufserst rauhen Eisenschlacke. — Dieses Stück scheint mir Breislak's Meinung zu erläutern. Die Lava, in welche die Münze, wie in einen Teig, eingedrückt ward, war bis zu dem Grade abgekühlt, dafs durch sie keine Schmelzung des Kupfers mehr bewirkt werden konnte; und auf gleiche Art sind die Erscheinungen zu erklären, die man als Beweise des geringen Hitzegrades der Laven anführt.
v. Str.

konnte er in Abrede stellen, dafs sie nach ihrer Erkaltung Felsen bilde: da er jedoch dem Grundsatze nicht entsagen wollte, dafs die Gebirgsarten im Wasser gebildet werden, und dafs aus feurigen Schmelzungen nur Glas hervorgehe, so war es nothwendig, eine Flüssigkeit zu erfinden, welche von derjenigen verschieden wäre, die man durch das Feuer erhält, und die Hitze der Laven mufste, so viel als irgend möglich, vermindert werden. Dolomieu hat sich sehr dunkel ausgedrückt, als er die Natur dieses Princips der Flüssigkeit der Laven, welches von der des Feuers verschieden sey, zu bestimmen suchte. In seiner Abhandlung über die Insel Ponza hat er die Aufblähung der Laven dem in ihnen enthaltenen entzündbaren Gase, welches sich bei einem gewissen Hitzegrade entwickelte, zugeschrieben; er betrachtete das Innere eines Vulcans als einen ungeheuern Recipienten, in welchem der Schwefel eingeschlossen war, dessen Bewegung, noch vergröfsert durch den Hinzutritt des Wassers, zu den furchtbarsten Explosionen die Veranlassung geben mufste. In den Zusätzen zu Bergmann's Abhandlung von den vulcanischen Producten berichtigte er diese Idee, und behauptete, dafs, wenn das Feuer den Stoff, woraus die Lava besteht, in Flüssigkeit setze, dann es eigentlich nichts thue, als die Agregationskraft, welche ihre Massentheile vereinte, zu vermindern. Bei dieser Operation wird es, nach seiner Vorstellung, durch den

Schwefel unterstützt, welcher in einem hohen Grade die Eigenschaft, in die Körper einzudringen, besitzt, und sie auf eine gleiche Art flüssig zu machen, als das Wasser eine Thonmasse, durch sein Eindringen in dieselbe, in einen fliefsenden Teig verwandelt. Wenn nun nachher die Ursache dieser Flüssigkeit verdampft, so zieht die Attractionskraft die Massentheile von neuen zusammen, und giebt dem Gesteine seinen ersten Härtegrad zurück *).

Dolomieu liefs also das Feuer bei der Hervorbringung der Flüssigkeit der Laven mit einwirken, lediglich aber in so weit, als zur Flüssigmachung des Schwefels erforderlich ist: eine Meinung, die schon defshalb mir irrig zu seyn scheint, weil sie voraussetzt, dafs in den Laven sehr viel

*) Ich kann nicht umhin, hier einen Irrthum bemerklich zu machen, der sich in die treffliche Abhandlung des Hrn. de Drée *«sur le nouveau genre de liquéfaction ignée des laves pierreuses,»* im *Journal des mines*, Nr. 139, eingeschlichen hat. Der Verf. sagt S. 56: «Ich bin nicht »der Meinung Dolomieu's, welcher vermuthete, dafs der »Schwefel ein Haupt-Agens dieser Art der Flüssigkeit sey, »aber auch nicht Breislak's Meinung, welcher sie dem »mit salzsaurem Natrum geschwängerten Wasser zuschrieb.» Er führt hier S. 292 des 1sten Theils meiner physischen und lithologischen Reisen durch Campanien an. Ich bemerke hiergegen, dafs ich diese Behauptung nie äufserte. An dem von Hrn. de Drée angeführten Orte habe ich nur gesagt, dafs in den Dämpfen des Vesuv und in einigen seiner Laven eine bedeutende Menge Salzsäure vorhanden sey: diefs ist eine Thatsache, welche mit den Vermuthungen über die Flüssigkeit der Laven in keiner Beziehung steht.

Schwefel enthalten, da sie doch in der Regel solchen gar nicht in sich fassen; oder daſs ihr sämmtlicher Schwefel sich verflüchtigt habe, eine ebenfalls schwer anzunehmende Hypothese [91]). SPALLANZANI's über diesen Gegenstand angestellten Versuche, welche er im 23sten Kapitel seiner Reisen durch beide Sicilien mittheilt [92]), sind äuſserst

91) Wenn in irgend einem bekannten Theile der Erde der Schwefel häufig vorkommt, so ist es in Sicilien, woselbst Schwefelminen groſse Landstrecken einnehmen. Diese Minen befinden sich in demjenigen Theile der Insel, der in deren Mitte beginnt und sich nach Süden bis zum Meere hin erstreckt. Hier haben aber die Vulcane keine Thätigkeit ausgeübt; vielmehr haben die Schwefelminen ihre Lagerstätte in Gegenden, welche aus Niederschlägen des alten Oceans entstanden. (S. FERRARA, *Champs-phlégréens de la Sicile*).

Zusatz des Übersetzers.

Über das Vorkommen der Schwefelminen in Island s. GARLIEB's Island u. s. w. S. 103. Die Schwefelminen dieser Insel kommen offenbar im vulcanischen Boden vor, obwohl bei den Minen von Krisuvik merkwürdig ist, «daſs man auſserhalb des Bezirkes der Schwefelminen in der ganzen Gegend keine Spur von Kalk oder Gyps findet, sondern nur überall vulcanische Producte, oder losen Sandstein.» Die Fremre-Namer (Schwefelminen), 4 Meilen südlich von den Hlider-Namer, welche 2 Meilen südwestlich vom Krabla liegen, befinden sich oben auf Bergen, die, so wie die ganze Gegend, vulcanischen Ursprungs sind. Überall groſse Strecken von Lava; die Vegetation ist, bis auf die kryptogamische, ganz erstorben. Da, wo die Minen sind, bestehen die Berge aus Gyps und verschiedenen Thonarten mit Schwefelkies. v. STR.

92) Th. IV. S. 58. der deutschen Übersetzung. SPALLANZANI füllte sechs Schmelztiegel, jeden mit einer andern gepulverten Steinsubstanz (Petrosilex, Hornstein, Schörl), und vermengte diese zum Theil mit Schwefel, zum Theil nicht.

sinnreich. Durch eine Reihe von Thatsachen bewies dieser berühmte Physiker, dafs der Schwefel den Gebirgsarten, welche wahrscheinlich in Lava verwandelt werden, nicht zum Schmelzmittel gedient haben kann, indem er den Schmelzungsprocefs auf keine Weise befördert.

Es scheint, dafs Dolomieu späterhin seine Meinung geändert habe, da er in dem, von seinen in den Jahren V und VI angestellten Reisen, abgestatteten, von mir schon angeführten Berichte, die unbekannte Ursache der Flüssigkeit der Laven unter die feste Rinde des Erdkörpers setzt, und die Meinung äufsert, dafs die vulcanischen Erscheinungen von uns unbekannten Thatsachen herrühren, weil sie durch kein uns zu Gebothe stehendes Mittel die Natur zu beobachten, erreicht werden können. Er zweifelt jedoch, dafs eine wahre Entzündung in den Tiefen, aus welchen die Lava emporsteigt, Statt finden könne, indem dort die, zur Unterhaltung einer thätigen Verbrennung erforderliche, Luft keinen Zutritt zu haben vermag. So nimmt er denn eine Selbstzündungs-Wirkung *(effet pyrophorique)* [93]) an, wo-

Er setzte die Tiegel demselben Feuergrade aus, und bemerkte, dafs der Schwefel die Schmelzung nicht beschleunigte. v. Str.

[93]) Der Pyrophorus, Selbstzünder, ist bekanntlich eine chemische Bereitung in Gestalt eines schwarzgrauen Pulvers, welches sich an der Luft von selbst entzündet.

durch die Inflammation hervorgebracht wird, jedoch lediglich dann, wenn die durch elastische Dämpfe emporgehobenen Laven mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommen und eben den Krater verlassen wollen. In diesem Augenblicke verwandeln sich die Dampfmassen in Feuermassen, und künden mit einem gewaltigen Krachen den nahe bevorstehenden Ausbruch an. Es ist mir jedoch schwer zu begreifen, wie, ohne die Mitwirkung des Feuers, die elastischen Dämpfe eine so groſse Thätigkeit erlangen, daſs sie im Stande sind, vom Grunde dieser unermeſslichen Tiefen jene gewaltigen Massen emporzuheben und ihnen die Kraft mitzutheilen, die Wände des Gebirges zu durchbrechen und solche Dampfmassen darzustellen. Es giebt nichts als die Federkraft der luftförmigen Flüssigkeiten, die, gekräftigt durch das Feuer, im Stande sey, so ungeheure Wirkungen hervorzubringen. Die Expansion elastischer Flüssigkeiten allein in einer gewöhnlichen Temperatur scheint mir hierzu unzureichend; wenn aber zu dieser Expansion die durch eine Vermehrung der Wärme entstehende Ausdehnung kommt, dann ist keine Wirkung so auſserordentlich, daſs man sie nicht erwarten könnte. Überdieſs ist uns kein Zustand der Flüssigkeit bekannt,

Er wird am kürzesten aus fünf Theilen gebrannten Alauns und einem Theil feinen Kohlenpulvers bereitet. S. Fischer's physikalisches Wörterbuch, Th. IV. S. 62. v. Str.

der nicht seinen Ursprung dem Wärmestoffe zu verdanken hätte. Eine geringe Quantität desselben (ich nenne sie gering nach unserer Betrachtungsweise) ist hinlänglich, um den Körpern Flüssigkeit zu verleihen, welche, unter dem gewöhnlichen Drucke und dem gewöhnlichen Wärmegrade der Atmosphäre, derselben empfänglich sind, wie z. B. dem Wasser, dem Quecksilber u. s. w.; dahingegen eine gröſsere Dosis Wärmestoff erforderlich ist, um andere Metalle und steinige Substanzen flüssig zu machen. Wenn wir nun hier die Wirkung des Feuers ausschlieſsen, so müssen wir uns in keiner geringen Verlegenheit befinden, um die Grundursache der Flüssigkeit der Laven und die Ursache ihrer Emporhebung bis zur Oberfläche der Erde anzugeben [94]). Die Verwandlung der Dampfmassen in Feuermassen bei ihrem Zusammentreffen mit der Luft, die Selbstentzündung der Laven, diese Operation, welche Dolomieu eine pyrophorische nennt, sind schwer zu begreifende und höchst unwahrscheinliche Mysterien. Was die Nothwendigkeit des Zutritts der Luft zur Unterhaltung des unterirdischen Feuers anbetrifft, so verweise ich auf das, was ich im 99sten Kapitel gesagt habe. Übri-

94) Mich dünkt, daſs die galvanische Electricität, in groſser Thätigkeit, und ihre Einwirkung auf das Wasser (wie ich bereits oben bemerkte) die vulcanischen Erscheinungen am besten erklärt. v. Str.

gens möchte ich glauben, daſs die Betrachtung der vulcanischen Erscheinungen die Einbildungskraft vieler, sonst sehr unterrichteter, Naturforscher so sehr ergriffen hat, daſs jede einfache und natürliche Erklärung ihnen des Gegenstandes unwürdig schien; und dennoch ist zwischen der Entzündung eines in Thätigkeit befindlichen Vulcans und dem Feuer eines Schmelzofens kein anderer Unterschied, als der, welcher zwischen der betäubenden Explosion eines Gewitters und dem Fünkchen eines Electrophors Statt hat.

Wenn ein zu frühzeitiger Tod den hochverdienten Dolomieu nicht den Wissenschaften, die er mit so groſser Wärme liebte und denen er so groſse Opfer brachte, entrissen hätte, so würde er seine Ideen über diesen wichtigen Gegenstand vielleicht festgestellt und berichtigt haben; denn wir wissen von dem berühmten de Drée, seinem Schwager und Erben, so wie von Hrn. Faujas, seinem Freunde, daſs er zuletzt die Meinung hegte, daſs die in den tiefen Höhlungen der Erde zu Laven verarbeiteten Stoffe das Ergebniſs einer eigenthümlichen Anwendung des Feuers zu einer solchen Flüssigmachung seyen, daſs dadurch die Bestandtheile lediglich von einander getrennt, nicht aber verändert würden. Es ist sehr wahrscheinlich, daſs die Versuche des Hrn. Hall ihn dahin geführt haben würden, die Einwirkung der Wärme, verbunden mit einem bedeutenden Drucke, hier anzunehmen.

§. 662.

Hr. MENARD hat einige von DOLOMIEU's Grundsätzen von neuen, jedoch mit bedeutenden Modificationen, vorgetragen. Er räumt ein, dafs nicht einzig der Schwefel die Ursache von der Flüssigkeit der Laven zu seyn vermöge; dafs man nicht zwei von einander verschiedene Feuer-Arten annehmen könne; und dafs die Art und Weise, wie das Feuer im Grofsen thätig ist, sehr von derjenigen abweiche, mit welcher es im Kleinen seine Thätigkeit äufsert. Dessen ungeachtet hält er dafür, dafs die Flüssigkeit der Laven nicht einzig der Einwirkung des Feuers zugeschrieben werden könne, sondern, dafs man diese zum Theil auf Rechnung eines sich mit den Laven vereinenden Schmelzungmittels setzen müsse. «Es sind »jene leichtflüssigen, flüchtigen und verbrennli»chen Stoffe oder Zusammensetzungen von den»selben, welche die Schmelzung der Laven be»fördern, in den eignen Flufs den Teig jener »unbekannten Gebirgsarten, denen die Laven ihre »Entstehung verdanken, mit hineinziehen, und »ihnen so gleichsam als Zuschlag *(flux)* die»nen konnten.» Auf diese Weise hängt denn die Erkaltung der Laven und ihr Übergang in den Zustand der Härte von der Entweichung der Schmelzungsmittel ab. MENARD leitet den Übergang der Lava in den Zustand der Verglasung, der Krystallisation, oder der Verwandlung in Stein, von der Art und Weise ab, wie diese Schmelzungs-

mittel sich zerstreuen oder verflüchtigen. Nachher untersucht er, was für Schmelzungsmittel hier vorhanden seyn können, und hier trifft seine Vermuthung vorzüglich auf den Sauerstoff und auf das Wasser, Substanzen, welche die Gebirgsarten, die der Vulcan bearbeitet, liefern können.

Dieſs ist nur ein Abriſs der Theorie des Hrn. Menard. Obwohl ich nun seine Ideen über diese Gegenstände nicht anzunehmen vermag, so kann ich doch nicht umhin, sie für sehr sinnreich und einer genauen Prüfung äuſserst würdig, zu erklären. Sie sind von ihm in dem Werke, dessen Titel ist: *Observations avec réflexions sur l'état et les phénomènes du Vesuve pendant une partie des années 1813 et 1814*, dargelegt.

Die vorzüglichsten Gründe, auf welche Hr. Menard sich, wegen der Annahme der Schmelzungsmittel, stützt, sind ungefähr dieselben, von denen Dolomieu schon Gebrauch gemacht hatte, und die ich bereits prüfte. Er fügt jedoch noch einen neuen Grund hinzu, der zu manchen Zweifeln Veranlassung geben kann. Er sagt, daſs, wenn man Lava einem künstlichen Schmelzungsprocesse unterwirft, sie dann, um wieder flüssig zu werden, einen höhern Hitzegrad erfordert, als derjenige war, welchen sie bei ihrem Ausflusse aus dem Vulcane hatte. Die Ursache davon wäre, daſs das Schmelzungsmittel, welches sie flüssig machte, verflüchtigt sey. Hr. Faujas, welcher sich sehr viel mit der Schmelzung dichter Laven be-

schäftigte, versichert jedoch (s. *Annales du Musée d'histoire naturelle*, Th. III. 1817), dafs das Glas der dichten Laven einen bedeutenden Grad der Flüssigkeit in einem Glasofen erhalte, und zwar bei dem zur Schmelzung des Glases gewöhnlichen Feuer, dafs es jedoch zur Verblasung zu dickflüssig sey. Ich kann hinzufügen, dafs Spallanzani, welcher denselben Gegenstand ebenfalls einem besondern Studium unterworfen, eine, von dem Professor Botis über die Lava, die dem Vesuv im Julius 1779 entströmte, angestellte, hierher gehörige Beobachtung mittheilt. Dieser Gelehrte erzählt in seiner Beschreibung des Ausbruchs des Vesuv, der am 29sten Juli 1779 anfing, und bis zur Mitte des darauf folgenden Monats August dauerte, dafs, nachdem er am 10ten September desselben Jahres sich an Ort und Stelle begeben hatte, ihm ein kleiner, aus löchrigen Steinen bestehender und mit frisch ausgeworfener Lava umgebener Hügel in die Augen fiel, auf welchem, wie er sagt, «sich ein kleiner, »fast kreisförmiger Schlund befand, dessen Durch»messer ungefähr drei, und die Tiefe zwei Pal»men betrug. Der Schlund erregte ein kleines »Gemurmel, dem ähnlich, welches man hört, wenn »man Öhl oder eine andere Fettigkeit siedet, »und dieses Gemurmel kam von den Materien »her, die ihre Zerstörung darin fanden. Sein »Feuer war so lebhaft, dafs es einige löcherige »Steine (poröse Laven und Schlacken von dem

»Vesuv), die man hineinwarf, sogleich durchglühte »und dermaſsen schmolz, daſs es war, als ob Pech »darin kochte.» [95])

Um dieser Hitze, die man zur Erklärung der Flüssigkeit der Lava und ihrer Schmelzmittel anzunehmen gezwungen ist, eine Quelle anzuweisen, ist es nach Hrn. Menard's Meinung nicht erforderlich, zu einer gewöhnlichen Verbrennung seine Zuflucht zu nehmen; er schlägt dieserhalb ein Mittel vor, welches er »ein einfaches und doch ge»nügendes, obwohl nur ein muthmaſsliches» nennt. So hat er denn ausgedacht, «daſs der Urstoff der »Lava, der groſsen Hitze wegen, welche in der »Tiefe, woselbst er sich befindet, herrscht, voll»kommen ohne Wasser sey; daſs er jedoch, gleich»wie der lebendige Kalk und die meisten erdi»gen und alkalinisch-caustischen Substanzen, eine »groſse Verwandtschaft zu dieser Flüssigkeit habe; »daſs er, mit einem Worte, eine Art lebendigen »Kalkes sey. Wer muſs nicht (fährt er fort) den »groſsen Erfolg erkennen, wenn dieser Kalk un»ter Wasser gesetzt, oder nur von demselben »benetzt wird, es mag dasselbe eingesintert, oder »aus dem Meere oder den Höhlen hineingedrungen »seyn? Indem dieses Wasser sich mit der Erde »oder der caustischen Substanz vereinigt, und so »in einen festen oder doch minder flüssigen Zu-

95) Spallanzani a. a. O. Th. IV. S. 14. v. Str.

»stand übergeht, muſs es mit Aufbrausen seinen »Wärmestoff fahren lassen, und so Dämpfe her»vorbringen» u. s. w.

Mehrere Schwierigkeiten stellen sich jedoch dieser Hypothese entgegen, die mit der im §. 588 dargelegten des Hrn. Davy einige Ähnlichkeit hat.

Die erste bezieht sich auf die innere Hitze, durch welche das Muttergestein (*pierre-mère*) der Lava *) calcinirt werden konnte.

Die zweite Schwierigkeit besteht darin, daſs das Wasser grade alsdann erst eintrifft, wenn das Gestein calcinirt ist; denn wäre es früher angelangt, so müſste es die Calcination verhindern.

Die dritte Schwierigkeit ist, daſs, indem Hr. Menard annimmt, daſs die ursprüngliche Gebirgsart der Lava schon ihres Wassers beraubt sey, er eines Mittels entsagt, welches er sich vorbehalten, um den Überfluſs an Wasser bei den vulcanischen Operationen zu erklären.

Wenn ich dasjenige, was von so vielen Naturforschern über die feuerspeienden Berge geschrieben, mit demjenigen zusammenstelle, wel-

*) Der berühmte Naturforscher Thompson führte den Ausdruck *pierre-mères des laves* ein, um das Gestein zu bezeichnen, aus dessen Schmelzung die Lava entsteht. Häufig findet man im Innern und Festesten der Lavaströme einige von der Lava selbst verschiedene steinige Massen; man sieht diese als das Gestein an, aus denen die Lava sich gebildet hat.

ches ich einige Jahre lang am Vesuv selbst zu beobachten Gelegenheit gehabt habe: so scheint es mir, dafs im Innern der Vulcane ein wirkliches, durch die Entzündung von Erdharzen hervorgebrachtes, Feuer Statt finde; und ich glaube, dafs alle der Einwirkung dieses Feuers ausgesetzte Substanzen in eine wirkliche Schmelzung gerathen, welche, nach Mafsgabe des Intensitäts-Grades der Hitze und der Schmelzbarkeit der Substanzen, mehr oder weniger vollkommen ist. Wir sind gewohnt, von der Kraft des Feuers nur aus den geringen Wirkungen zu urtheilen, die wir gewöhnlich erblicken; und so beachten wir denn nicht, dafs die Anomalien, die wir an dem Brande der Vulcane schauen, sowohl von der Gröfse und Gewalt dieses Brandes, als auch der Gröfse der Massen, auf welche er wirkt, herrühren, wie auch nicht weniger von den Modificationen, die er in seiner Wirkungsweise durch das Zusammentreffen einer unendlichen Menge von Umständen erhalten kann.

Hundertundneuntes Kapitel.

Von der Modification der Laven bei ihrem Übergange aus dem flüssigen in den steinartigen Zustand [96]).

§. 663.

Wenn eine Lava erkaltet, so bildet sie eine steinige, harte und dichte, meistens tönende Masse, von schwärzlicher oder grauer Farbe, bald einem erdigen, bald einem krystallinischen Korne, nach Maſsgabe der bei der Schmelzung oder der Erhärtung Statt findenden Umstände. In dieser Substanz erblickt man, gleichwie in einem Teige, verschiedene fremde Stoffe, als Leucite, Augite, Hornblende, Olivine, Glimmer, Feldspath u. s. w. Die obern Theile der Lavaströme sind gewöhnlich poröser, dahingegen die mittlern und untern dichter sind. Diese Regel ist jedoch nicht ohne Ausnahmen, denn es giebt Laven, die in dem gröſsten Theil ihrer Masse einen dichten und gleichförmigen Teig zeigen, dahingegen es auch andere giebt, deren innerste Theile eine Menge

[96]) Vergl. Fleuriau de Bellevue über die Wirkungen des vulcanischen Feuers u. s. w. im *Journal de physique, Prairial, an XIII,* S. 409—480. und auszugsweise in v. Moll's Ephemeriden der Berg und Hüttenkunde, Bd. III. S. 108. v. Str.

von Blasen, meistens in elliptischen Formen, enthalten, wobei man die Bemerkung gemacht hat, dafs ihre grofse Axe mit der Richtung des Laufes des Lavastroms zusammentrifft (§. 384). Die Gasentwickelung in einer noch flüssigen Lava kann auch in allen Theilen derselben so reichlich seyn, dafs dadurch eine sehr merkliche Verringerung des Härtegrades derselben entsteht (§. 657). Die Hervorgehung einer dichten und steinartigen Gebirgsart aus einer flüssigen und geschmolzenen Substanz hat die Naturforscher, welche die geologischen Erscheinungen und die Entstehung der verschiedenen Gebirgsarten durch in dem Wasser Statt gefundene Krystallisationen und Niederschläge zu erklären pflegen, in nicht geringe Verlegenheit gesetzt. So haben sie denn Gründe hervorgesucht, hier die Einwirkung des Feuers ausschliefsen zu können. In den §§. 221 ff. habe ich einige Vermuthungen über diesen Gegenstand dargelegt: jetzt wird es Zeit seyn, dieselben einer sorgfältigern Prüfung zu unterwerfen.

Dafs die Laven, vor ihrer Erhärtung zu Steinmassen, flüssige Substanzen seyen, ist eine keinem Zweifel zu unterwerfende Thatsache. Es ist nicht auf eine völlig gleiche Art gewifs, dafs ihre Flüssigkeit vom Feuer herrühre: ich glaube jedoch, diese Vermuthung in dem vorigen Kapitel zu einem hohen Grad der Wahrscheinlichkeit erhoben zu haben. Da jedoch aus den uns be-

kannten Schmelzungen von Erden im Allgemeinen Glas entsteht, so bleibt zu untersuchen übrig, wie es zugeht, dafs die vulcanischen Schmelzungen, Statt Glas, eine steinige Masse liefern.

§. 664.

Man hat verschiedene Lösungen dieses Problems. Wir wollen mit derjenigen beginnen, welche am allgemeinsten angenommen ist. Es ist von den Physikern beobachtet worden, dafs das Glas leicht seine Charaktere verliehren und die eines Gesteins annehmen kann. Die erste Idee von einem solchen Übergange eines Körpers aus dem Zustande eines Glases in den eines Steines ist uns von Reaumure durch die Darstellung jener Substanz, die unter dem Namen Reaumuresches Porcellan bekannt ist, gegeben worden. Man erhält dasselbe durch eine Cementation des Glases mit Gyps und Sand [97]). Nach Reaumure kann man jedoch auch ohne Cementation eine fast gleiche Wirkung erhalten. Schon im Jahre 1791, als ich mich zu Neapel aufhielt, empfing ich von Palermo eine Kiste von verschiedenen Verglasungen, die in den Kalkofen von

[97]) Ich besitze Stücke Reaumureschen Glases, welche der Hr. Oberhütten-Inspector Tölle zu Zorge auf dem Unterharze dadurch erhielt, dafs er alte grüne Bouteillen in einem mit Sande gefüllten verschlossenen Tiegel etwa 6 Stunden im Eisenhochofen dem heftigsten Feuer aussetzte. Dieses Glas hat alle Eigenschaften eines Steins angenommen. v. Str.

St. Martin hervorgebracht werden, und von denen der Hr. Graf von Borch in seiner im Jahre 1778 zu Rom gedruckten Sicilianischen Lithologie [98]) geredet hatte. Er verglich sie daselbst mit den vulcanischen Laven. Einige dieser Verglasungen sind in einem emailartigen Zustande, einige zeigen strahlige und sternartige Stellen. In einigen Proben vervielfältigen und vermischen sich die Sterne und Strahlen auf solch eine Weise, dafs die Substanz das emailartige Ansehn gänzlich verliehrt und die äufsern Kennzeichen eines Steins annimmt. Die Farben dieser Proben sind gleichfalls sehr verschieden; einige sind grau, andere grün oder schwarz; es giebt welche, die von einem so dunkeln und gleichförmigen Blau sind, dafs man sie den blauen Vicentinischen Basalten vergleichen könnte. Man hat sie sogar bisweilen bei Verzierungen Statt Lapislazuli angewendet. Ähnliche Beobachtungen hat Amoretti an dem Glase, welches man durch die Schmelzung des Trapps vom Intra am Lago maggiore erhält, gemacht. Die schönsten Stücke dieser Art empfing ich jedoch aus der Glasfabrik der Herren Venini, bei Varenne am Comer-See. Man hat bemerkt, dafs das Glas, welches auf dem Bo-

[98]) *Litologia Siciliana, o conoscenza della natura delle pietre della Sicilia, seguita da un discorso sopra la calcara di Palermo, dal Conte di Borch, Roma,* 1778. 4to. v. Str.

den der Tiegel dieser Glashütte zurückgeblieben, bei einer langsamen Erkaltung sich strahlenförmig zu krystallisiren begann; daſs diese Krystallisirung zuvörderst auf der Oberfläche sich weiter verbreitete; daſs sie sodann in die innern Theile fortschritt; und daſs, wenn sich die Mittelpunkte der Krystallisation vervielfältigten, sich dann um einen jeden von diesen ein Stern bildete. Die Strahlen dieser Sterne bestehen aus sehr dünnen Prismen. Bisweilen findet man sie zerstreut im Innern der Glasmasse, bisweilen rautenförmig mit einander verbunden, oder auch in Haufen vereint. Oftmahls ist die Glasmasse bis zur Tiefe eines Zolles, und noch über diese hinaus, in eine weiſse, chalcedonartig glänzende, faserige, völlig undurchsichtige und ganz und gar einem Steine ähnliche Masse verwandelt. Eben diese Erscheinung erblickt man an Glastheilen, welche man geraume Zeit dem Feuer des Ofens aussetzte [99]). Endlich so darf ich auch eine äuſserst merkwürdige, von Fleuriau de Bellevue

[99]) In O'Reilly's *Annales des arts et des manufactures, Nr.* 62. *Floreal XIII.* (Mai, 1805), S. 121 — 127, und auszugsweise in v. Moll's Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde, Band I, (1805) S. 421, finden sich ausführliche Bemerkungen über die Entglasung des Glases und die Erscheinungen während seiner Krystallisirung von Dartigues, Besitzer der Glashütten von Voneche, im Sambre- und Maasdepartement. — Die Mannigfaltigkeit dieser Erscheinungen ist eben so merkwürdig, als für den Geognosten belehrend. v. Str.

im *Journal de physique*, Th. 60, erzählte Thatsache nicht mit Stillschweigen übergehn. Als, während des Krieges in Frankreich, in einer in der Nähe von Rochelle befindlichen Glashütte die Tiegel so weit gediehen waren, dafs der Gufs erfolgen konnte, nahmen die, von einem Truppen-Corps in Schrecken gesetzten, Arbeiter die Flucht und liefsen ihre Fabrik im Stiche. Als sie nach einigen Monaten zurückkehrten, waren sie nicht wenig erstaunt, in ihren Tiegeln Statt des Glases eine steinige Masse vorzufinden. Diese Substanz war von einer so faserigen Textur, dafs man sie für Tremolit hätte halten können. Sie war von weifslicher Farbe [100]).

§. 665.

Aus dem, was ich vorgetragen habe, folgt, dafs das geschmolzene Glas, wenn es langsam erkaltet, die äufsern Kennzeichen eines Steins annimmt. Wenn wir nun voraussetzen, dafs eine geschmolzene Lava, wie es gewöhnlich der Fall ist, langsam erkaltet (s. §. 121 und 150), so läfst

100) Einen ähnlichen Vorfall erzählt der Graf von Veltheim in seiner Abhandl. über die Bildung des Basaltes, wo das Resultat nicht verschieden gewesen zu seyn scheint. In der Glasfabrik des bekannten Parker erkaltete, durch Zufall und Vernachlässigung der Arbeiter, ein mit geschmolzenem Flintglase gefüllter Hafen. Durch diese völlig ruhige Erkaltung nahm die Glasmasse die prismatische Form der Basaltsäulen an. Sammlung einiger Aufsätze u. s. w. des Grafen v. Veltheim, S. 53. v. Str.

sich auch auf diese Weise erklären, wie hier dieselbe Erscheinung Statt finden müsse, die wir bei dem langsam erkaltenden Glase beobachten [101]. Die trefflichen Versuche des Hrn. James Hall, welche im 14ten Bande der *Bibl. brit.* mitgetheilt sind, bestätigen Obiges. Sie setzen die Thatsache, daſs man durch Einwirkung des Feuers wahre Steine erhalten kann, auſser Zweifel. Von diesen Versuchen will ich nur Einen anführen, welcher der gröſsten Aufmerksamkeit würdig ist, und welcher mit denen, von welchen ich im §. 259 redete, sehr viele Ähnlichkeit hat. Hr. James Hall lieſs in einem Reverberir-Ofen Winstone (eine dem Basalte und Trapp ähnliche Steinart) schmelzen. Nachdem er ihn mehrere Stunden in diesem Zustande erhalten hatte, lieſs er ihn langsam abkühlen, und erhielt eine vom Glase sehr verschiedene Substanz von einer dem Winstone ähnlichen Textur, rauhem Bruche, steinartiger, krystallinischer Beschaffenheit, mit vielen glänzenden, in der ganzen Masse zerstreuten Facetten, wodurch ein krystallinisches Korn entstand, welches sich in den Blasenhöhlen am deutlichsten zeigte, in-

101) Da man den Lavaströmen nahen, ja, wenn sie noch flüssig, aber mit Schlacken bedeckt sind, über dieselben schnell wegschreiten kann, ohne mehr als die Schuhsohlen zu verbrennen, so wäre es doch merkwürdig, zu untersuchen, ob eine aus der groſsen Masse geschöpfte kleine Quantität, die einer schnellen Erkaltung ausgesetzt würde, nun ein glasartiges Ansehn bekäme. v. Str.

dem deren Wände ganz und gar mit kleinen Krystallen ausgekleidet waren. Das allgemeine Resultat, welches Hrn. Hall aus seinen Versuchen hervorging, war, daſs man durch die Einwirkung eines heftigen, eine Zeitlang fortgesetzten Feuers, und durch langsame Abkühlung eine Substanz erhält, welche sich in allen ihren äuſsern Kennzeichen als ein Stein darstellt *). Dahingegen erhält man eine glasige Masse, wenn die Abkühlung schnell ist, und die Einwirkung des Feuers nicht hinlänglich lange Zeit fortgesetzt wurde.

Hrn. Hall's Versuche, die nur mit gewöhnlichen Schmelztiegeln und kleinen Quantitäten angestellt wurden, sind von Hrn. Gregorius Watt nach einem bei weiten gröſsern Maſsstabe, vermittelst eines Reverberir-Ofens, dessen er sich in einer Eisengieſserei bedienen konnte, wiederhohlt. Diese neuen Versuche sind in drei Auszügen im 36sten Bande der *Bibl. brit.* bekannt gemacht. Folgendes waren die vorzüglichsten Erscheinungen, welche dieser gelehrte Physiker an einer Masse von 5½ Fuſs Länge, 2½ Fuſs Breite, 4 Zoll Dicke an dem einen, und 18 Zoll an dem andern Ende, welche er aus der Schmelzung desjenigen

*) Man hat diesen, durch eine Modification des Glases hervorgebrachten, Substanzen verschiedene Namen gegeben. Thompson, welcher sich mit diesem Gegenstande vorzüglich beschäftigt hat, gab ihnen die Benennung Glasstein; andere nannten sie *Vitrites, Cristallites* u. s. w.
v. Str.

Basalts, dem Hr. KIRWAN den Namen Ferrilith gegeben hat, erhielt, beobachtet hat.

1. Nachdem er einen Theil der flüssigen Masse schnell erkalten liefs, so erhielt er ein Glas, an welchem man eine Tendenz zu einer ganz eigenen Disposition erblickte. Man sah in demselben eine Menge kleiner, fast sphärischer Körner, die überall in grofser Menge verbreitet waren, an einigen Stellen sich aber besonders anhäuften. Da, wo ihre Vereinigung Statt fand, bildete sich eine homogene Masse, deren Korn weder dem Glase, noch Basalte, sondern einigen Jaspis-Arten ähnlich war.

2. Ging die Abkühlung langsam von Statten, so nahm die Materie eine mehr steinartige Textur an; es bildeten sich Sphäroïden, die ein wenig von einander entfernt waren, bisweilen an 2 Zoll im Durchmesser hielten, und strahlenförmige Fasern, gleich dem Glaskopfe, zeigten. Wenn zwei benachbarte Sphäroïden mit einander in Berührung kamen, so verwirrten sich ihre Fasern nicht mit einander, sondern schienen wechselseitig undurchdringlich, gleichsam als wenn ihre Oberflächen sich abgestofsen und zusammengedrückt hätten; es fand an den Trennungspunkten fast gar kein Aneinanderhangen Statt; und wenn eine dieser Sphären von der andern umgeben war, so modificirte sich ihre Gestalt zu einem unregelmäfsigen Vieleck.

3. Wenn die, die Disposition der Massen-

theilchen begünstigende Temperatur während der Abkühlung fortdauerte, so verschwand die faserige Textur. Anfangs wurde diese dicht, festzusammenhängend, homogen, dann körnig. Die Masse wurde von sehr feinen krystallinischen Blättern durchsetzt, die sich in allen möglichen Richtungen durchkreuzten und kleine Krystalle bildeten, die, durch die Loupe betrachtet, Facetten von rechtwinklichten Prismen, deren Enden durch perpendicular auf die Axe gesetzte Flächen gebildet wurden, zu seyn schienen.

§. 666. [102])

So scheint es mir denn, daſs man es als eine auf Thatsachen begründete Wahrheit ansehen muſs, daſs man durch Schmelzung erdiger Substanzen steinige Massen zu erhalten im Stande ist; eine Wahrheit, welche ich seit mehrern Jahren behaupte, und die von vielen Geologen, wenn auch nicht widersprochen, doch unberücksichtigt gelassen ward. Es begnügten sich jedoch die Physiker nicht damit, die Thatsachen bewahrheitet zu haben; sie haben auch die Ursache der Erscheinung zu erforschen gesucht. Man hat geglaubt, diese in den alkalischen Stoffen zu finden, welche man bei der Glasbereitung anwendet, und

[102]) Man vergl. die S. 370 des ersten Theils mitgetheilten metallurgischen und hyalurgischen Beobachtungen des Hrn. B.-R. Zinken. v. Str.

von welcher sich ein Theil bei einem sehr heftigen und lang anhaltenden Hitzegrade und einer langsam erfolgenden Abkühlung verflüchtigt. Vorzüglich der Doctor Lewis suchte zu beweisen, daſs die in der Textur des Glases hervorgebrachten Veränderungen von der Verflüchtigung des salinischen Theils desselben (welche durch die Kraft des Feuers und die besondere Verwandtschaft der benachbarten Körper bewirkt wird) abhängig sey. Auch Kirwan hat fortdauernd dieses behauptet (s. *Bibl. brit.* Bd. XV). Wenn wir also Lewis's und Kirwan's Meinungen als richtig anerkennen, daſs nämlich der Übergang des Glases in einen steinartigen Zustand von der Verflüchtigung der alkalischen Materie abhängig sey, so begreift man leicht (da uns jetzt bekannt ist, wie häufig Kali und Natrum im Steinreiche, besonders in den vulcanischen Producten, vorkommen), daſs die Laven sich unter denselben Umständen, als das entglaste Glas, befinden konnten. Nichts hindert uns, anzunehmen, daſs die durch die Einwirkung des Feuers geschmolzenen Substanzen Natrum oder Kali enthielten, und daſs also der steinartige Zustand, in welchen die Laven bei ihrer Erkaltung übergingen, mit ihrer vorhergegangenen Schmelzung nicht unverträglich sey. Die mit einer hinlänglichen Menge alkalischer Stoffe versehenen steinigen Substanzen konnten durch die Gewalt des vulcanischen Feuers in Glas verwandelt werden; als sich aber diese salini-

schen Stoffe zum gröſsten Theil verflüchtigt hatten, so erhärtete die Masse bei ihrer Erkaltung zu Stein, wobei sie jedoch häufig Spuren ihrer frühern Dosis alkalischer Stoffe zurückbehielt [103]).

§. 667.

Die in den vorigen §§. berichteten Beobachtungen, imgleichen die Versuche Hall's und Watt's beweisen, daſs man das Glas in einen steinähnlichen Zustand verwandeln kann, ohne Reaumure's Cementation zu Hülfe zu nehmen. Durch diese wird in Geschwindigkeit derselbe Erfolg erreicht, den eine langsame Abkühlung bewirkt; im Wesentlichen sind jedoch die Ergebnisse beider Operationen dieselben.

Hr. d'Artigues sagt in einer im französischen Institute am 20sten Mai 1804 vorgelesenen sehr unterrichtenden Abhandlung, welche dem 50sten Bande der *Annales de chimie* einverleibt ist, S. 322, daſs bis jetzt noch Niemand darauf gekom-

103) Wäre die Verflüchtigung der vorher in dem Glase befindlichen alkalischen Stoffe die Ursache der Entglasung, so würde durch ein erneutes Schmelzen und darauf bewirkte schnelle Abkühlung das entglaste Glas nicht wieder in wahres Glas verwandelt werden können; dieses ist aber der Fall. Nach John Hall erhält dasselbe Stück alle Eigenschaften des Glases wieder, wenn man es von neuen schmilzt und schnell erkalten läſst, und diese Veränderungen lassen sich an demselben Stücke, so oft man will, hervorbringen. *Edinburgh Transactions, Vol. V.*; Supplemente zu Klaproth's und Wolff's chemischem Wörterbuche, Th. II. S. 253. v. Str.

men sey, oder bekannt gemacht habe, daſs die Krystallisation des Glases und dessen auf Reaumure's Weise vorgenommene Cementation nicht von einander unterschieden. Diese Behauptung scheint mir mehrern Einschränkungen unterworfen zu seyn. Ich habe keineswegs die Anmaſsung, hier dasjenige als Autorität anführen zu wollen, was ich über diesen Gegenstand S. 175 meiner 1798 zu Florenz gedruckten physischen Topographie von Campanien geschrieben, und S. 286 ff. des 1sten Theils meiner physischen und lithologischen Reisen durch Campanien wiederhohlt habe [104]); nur bemerken will ich, daſs in den London'schen philosophischen Transactionen für das Jahr 1786, wo die von Keir über die Krystallisation des Glases angestellten Versuche mitgetheilt werden, S. 530 die bestimmten Worte stehen: «daſs das Reaumuresche Porcellan nichts anders sey, als ein durch die fortgesetzte Einwirkung des Feuers krystallisirtes Glas, welches bei der Krystallisirung, durch eine neue Disposition seiner Theile weiſs und undurchsichtig geworden ist.»

[104]) Theil I. S. 205 in Reuss's deutscher Übersetzung. Der Verf. erzählt hier, daſs in den glühenden Lavaströmen das Glas in Reaumuresches Porcellan verwandelt, und in den Blasenräumen theils strahlig, theils krystallisirt worden. v. Str.

Unter den französischen Naturforschern, welche sich mit diesem Gegenstande besonders beschäftigt haben, verdienen die Herren Fleuriau de Bellevue *) (im *Journal de physique*, Th. 60), Guiton-Morveau (in den *Annales de chimie*, Th. 73), Bosc d'Antic und Fournay (im *Journal des mines*, Nr. 177), einer besondern Erwähnung. Die Hauptfolgerung, welche sie aus ihren Beobachtungen ziehen, ist die, daſs die Verwandlung des Glases in Stein von einer Veränderung herrühre, welche in der physischen Beschaffenheit des Glases erfolge. So ist auch in der That das entglaste Glas durch Reibung nicht electrisch zu machen, es widersteht der Schmelzung stärker [105]) und hat

*) Unter den verschiedenen Beobachtungen, welche dieser gelehrte Physiker über die durch die Schmelzung des Glases hervorgebrachten Steine angestellt hat, ist eine vorzüglich merkwürdig, nämlich die, daſs diese steinigen Stoffe in der Salpetersäure Gallerte bilden. Hr Fleuriau de Bellevue hält dafür, daſs, da es äuſserst selten ist, daſs Substanzen, welche ihren Ursprung im Wasser nehmen, oder als solche angesehen werden, diese Eigenschaft haben, dahingegen eine Menge solcher, die aus dem Feuer ihren Ursprung erhielten, sie im gröſsern oder geringern Grade besitzen, — man diese Eigenschaft gleichsam als ein Kriterion betrachten könne, wodurch man im Stande sey, dem Ursprunge mancher Substanzen auf die Spur zu kommen. Es ist auffallend, daſs eben diese Eigenschaft an mehrern Meteorsteinen beobachtet ist, und dieser Umstand könnte dann dazu beitragen, der Meinung derjenigen einiges Gewicht beizulegen, welche diesen Substanzen ihren Ursprung in den Vulcanen des Mondes oder der Pole anweisen.

105) Glas erweicht bei einer Temperatur von 15—24 Gr. des Wegdwoodschen Pyrometers; Reaumures Glas erst bei 32 bis 38 Gr. v. Str.

eine bedeutend gröſsere Härte und specifische Schwere erhalten [105]). Es möchten zwar die oben angeführten Schriftsteller die Reaumuresche Cementation und HALL's und WATT's langsame Abkühlung hier gar nicht in Berücksichtigung ziehen; da sie jedoch die dargelegten Thatsachen nicht in Abrede stellen, und da sie eine Veränderung in der physischen Beschaffenheit des Glases zulassen: so bleibt mir zu untersuchen übrig, von welchem Princip diese Veränderung ausgeht, deren Ursache wohl in der langsamen Abkühlung liegen möchte, indem die Massentheilchen des Glases durch diese die Freiheit bekommen können, in neue, von den vorigen abweichende, Verhältnisse gegen einander zu treten.

§. 668.

Bis hierher betrachteten wir die Laven in dem Zustande einer wahren Schmelzung, aus welcher Glas erfolgt. Erhält man nun Statt des Glases eine steinige Substanz, eine steinähnliche Lava, so muſs diese Veränderung, welcher man den Namen Entglasung *(devitrification)* beige-

105) Wenn man annimmt, daſs, bei der neuen Art von Anordnung der Theilchen, diese fester an einander haften, als bei der frühern, so ist es auch nicht befremdend, daſs eine höhere Temperatur erfordert werde, diesen innigern Aggregat-Zustand aufzuheben. S. Supplemente zu KLAPROTH's und WOLFF's chem. Wörterb., Th. II. S. 254.
v. STR.

legt hat, entweder der Verdampfung irgend eines flüchtigen Bestandtheils, oder einer allmähligen Abkühlung zugeschrieben werden. Auf diese Weise wären denn die Obsidian-Laven [107]) solche, welche entweder schnell, oder auf solch eine Weise abgekühlt wären, daſs in der physischen Beschaffenheit des Glases keine Veränderung hätte vorgehen können. Die steinartigen Laven wären ursprünglich von eben derjenigen Beschaffenheit als die Obsidian-Laven gewesen, sie wären aber auf die von mir entwikkelte Weise nachher in Stein umgewandelt (entglaset).

Hr. DE DRÉE (s. *Journal des mines*, Nr. 139) hat seine Untersuchungen weiter fortgesetzt, und zu erforschen gestrebt, ob die steinartigen Laven in der That das Ergebniſs einer Entglasung, oder ob sie nicht vielmehr das Product einer besondern, von der Glasschmelzung abweichenden, feurigen Schmelzung seyen, so wie ich dieses im 221sten §. entwickelt habe.

Der Unterschied, welcher zwischen der Theorie des Hrn. DE DRÉE und der anderer Physiker, welche ihm in eben diesen Untersuchungen vorhergingen, Statt findet, besteht darin, daſs diese

107) Ganz gleiche Krystallisation, wie von entglaster Glasmasse, zeigen sich in dem von HUMBOLDT und BONPLAND mitgebrachten Obsidiane aus Peru. S. des Freihrn. v. MOLL Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde, B. I. S. 111.
v. STR.

die Meinung hegen, daſs die Materie der Laven, ehe sie in einen steinartigen Zustand gerieth, vollkommen geschmolzen gewesen sey, dahingegen Hr. de Drée behauptet, daſs bei der Flüssigwerdung die Substanzen durch den Dazwischentritt des Wärmestoffes lediglich aufgeweicht werden, ohne daſs eine Veränderung des Zustandes, wie bei einem glasigen Flüssigwerden, Statt gefunden habe.

Die vorzüglichsten Folgerungen, welche dieser Schriftsteller aus einer langen Reihe von Versuchen abgeleitet hat, sind, daſs die Gebirgsarten, unter gewissen Umständen und unter einer besondern Anwendung der Hitze, in einen solchen Zustand feuriger Flüssigkeit gerathen können, daſs sie, ohne fast das Geringste ihrer wesentlichen Bestandtheile zu verliehren, in Fluſs gerathen, ohne daſs die Substanzen, aus welchen sie bestehen, wie in der glasigen Schmelzung, aufgelöst werden, und ohne daſs irgend eine bemerkliche Veränderung in der Beschaffenheit derselben erfolge, und zwar in dem Maſse, daſs, wenn die geschmolzene Materie wiederum erhärtet, derselbe Zustand und dieselben Dispositionen von neuen sich darstellen, welche die geschmolzenen Gebirgsarten ursprünglich zeigten. Um diese Art der Schmelzung zu bewirken, ist erforderlich:

1. die Entwickelung der expansiblen Substanzen zu verhindern;

2. den Zutritt jeder fremden Substanz abzuwehren;
3. jede unmittelbare Einwirkung des Feuers auf die zu schmelzende Substanz zu entfernen.

Bei einer solchen Operation bewirkt der Dazwischentritt des Wärmestoffs lediglich ein Aufweichen der Materie, indem er für eine gewisse Zeit den Zusammenhang der Massentheile aufhebt; er bewirkt aber keineswegs, gleich der glasigen Schmelzung, eine Desorganisation der Substanzen.

§. 669.

Obwohl die Ideen des Hrn. DE DRÉE sehr scharfsinnig sind, so stöſst man doch auf mehrere Schwierigkeiten, wenn man die Umstände, unter welchen die Versuche gemacht wurden, mit den Umständen vergleicht, unter denen die Laven entstehen. Die erste dieser Schwierigkeiten ist, daſs das verlangte Verhindern der Entweichung der flüchtigen Stoffe bei der Entstehung der Laven gar nicht Statt findet, aus welchen sichtbarlich eine Menge luftförmiger Substanzen entweichen. Dessen ungeachtet trugen die Beobachtungen dieses Schriftstellers sehr dazu bei, immer mehr und mehr eine sehr wichtige physische Wahrheit auſser Zweifel zu setzen, nämlich die, daſs aus Substanzen, die durch Feuer in Fluſs geriethen, nicht stets Glas entsteht, sondern, daſs auch

häufig steinartige Körper aus ihnen erfolgen. Wenn man jedoch reiflich über diesen Gegenstand nachdenkt, so muſs man sich bald davon überzeugen, daſs die Anwendung, welche man von den Versuchen der Herren DE DRÉE und HALL auf die Entstehung der Laven zu machen geneigt seyn könnte, keineswegs zu einem genügenden Resultate führt, sondern, daſs die wahre Ursache des Phänomens bei weiten einfacher ist, als wir uns anfangs vorstellten. Hr. WATT hat zwar seine Versuche mehr ins Groſse ausgeführt; aber wie wenig sind einige Centner Materie, wenn man sie mit den ungeheuern Massen in Vergleichung stellt, welche einige Lavaströme darstellen *).

*) Die Lavamasse, welche im Jahre 1737 dem Vesuv entstürzte, wurde von SERRAO zu 1,479,898 Cubiktoisen berechnet, und ich selbst berechnete die, welche derselbe Vulcan im Jahre 1794 an zwei verschiedenen Stellen, fast zu gleicher Zeit, auswarf, auf 2,804,440 Cubiktoisen. Diese, obwohl groſsen, Massen erscheinen wenig bedeutend, wenn man sie mit den Lavaauswürfen anderer Vulcane vergleicht. Der Lavastrom, welchen im Jahre 1776 der Vulcan der Insel Bourbon auswarf, wurde zu 9,350,000 Cubiktoisen, der von 1787 zu 11,700,000 Cubiktoisen, und der dritte von 1791 zu 7,840,000 Cubiktoisen berechnet. RECUPERO maſs die Länge einer aus der nördlichen Seite des Aetna entströmten Lavamasse, und fand solche 40 (italiän.) Meilen. Nach einem Berichte, den der Graf WILCKENSEA, welcher sich zur Zeit des groſsen Ausbruchs des Aetna im Jahre 1669 zu Catania befand, an den Londonschen Hof sandte, war der damahls ausgeworfene Lavastrom 15 Meilen lang und 7 Meilen breit. Diejenige Lava, welche alle andere, in Beziehung auf ihre Ausdehnung, übertrifft, ist jedoch die von PENNANT (*le Nord du globe*, Th. I.) beschriebene, die im Jahre 1783 einem isländischen Vulcane entstürzte, welche eine Fläche

Die Art und Weise, wie ein Feuer in einem Schmelzofen und auf eine kleine Masse von Materie wirkte, kann uns keine Regel liefern, die man auf die grofsen vulcanischen Schmelzungen anzuwenden im Stande wäre. Noch mehr, in einer kleinen Masse kann die Vermischung der Grundbestandtheile auf eine gleichmäfsige Weise vor sich gehen, welches man bei einer ungeheuern Masse von Stoffen anzunehmen nicht berechtigt ist. So ist es also möglich, dafs die Obsidian- oder Glaslaven diejenigen sind, bei welchen die Schmelzung, entweder wegen einer vollkommnern Mischung der geschmolzenen Theile, oder wegen einer heftigern und gleichförmigern Einwirkung des Feuers, vollkommner vor sich gegangen ist; wodurch denn jene allgemeine Verähnlichung der Stoffe, welche die Bildung des Glases erfordert, bewirkt ward. Da es jedoch äufserst schwierig seyn mufs, dafs bei der Schmel-

von einer Länge von 94 (engl.) Meilen, und einer Breite von 50 Meilen bedeckte. Er fügt hinzu, dafs sie an mehrern Stellen eine Höhe von 80 — 100 Fufs hatte, so dafs sie viele Ortschaften, die sie auf ihrem Wege antraf, begrub.

Zusatz des Übersetzers.

Eine genaue Beschreibung dieses furchtbaren Ausbruchs des Skaptaar-Jökuls findet man in Garlieb's Island, S. 64 ff. Dieser Lavastrom grub sich unter Felsen von 120 bis 150 Fufs Dicke, und hob sie mit dem furchtbarsten Getöse in die Höhe. An einzelnen Stellen hatte sich der Lavastrom bis zu 600 Fufs aufgethürmt, in ebenen Gegenden überstieg seine gewöhnliche Höhe jedoch nicht 18 bis 20 Fufs. v. Str.

zung aufserordentlich grofser Massen ein solches Resultat erfolge, so folgt daraus, dafs die steinartigen Laven (bei welchen die Schmelzung nicht so gleichförmig war) bei weiten häufiger vorkommen müssen. Nach diesem wären denn die steinartigen Laven solche, welche nur den zur Flüssigwerdung hinlänglichen Grad der Hitze empfingen (ein unstreitig sehr bedeutender Hitzegrad, da hier von steinigen Substanzen und ungeheuern Massen die Rede ist), nicht aber den zu einer vollkommenen Verähnlichung der Theile erforderlichen, weit bedeutendern Hitzegrad. Diese beiden Grade der Hitze entsprächen nun der feurigen und der glasigen Schmelzung des Hrn. de Drée.

Ich bemerke ferner, dafs nicht alle Laven von völlig gleich leichtflüssigen Substanzen herrühren; sie enthalten zwar im Allgemeinen sämmtlich Kiesel-, Thon-, Kalk-, Talk-Erde, Titaneisen u. s. w. Die Verhältnisse dieser Substanzen zu einander können aber sehr verschieden seyn, so dafs daraus mehr oder minder strengflüssige Zusammensetzungen entstehen. Ein Hitzegrad, welcher eine leichtflüssigere Masse in Glas verwandelt, wird diese Wirkung an einer strengflüssigern nicht hervorbringen. Die Glaslaven und die Steinlaven haben dieselben Grundbestandtheile; die Verhältnisse derselben zu einander können jedoch selbst in Einer Lavamasse verschieden seyn. In der That erblicken wir auch oft, dafs

die Natur durch mannichfache Abstufungen Glas- und Steinlaven in einer Lavamasse verbindet.

Frägt man nun, woher die Verwandlung in Stein, welche man an den Krystalliten und den HALL'schen und WATT'schen Producten wahrnimmt, eigentlich entspringe, — so, glaube ich, kann man antworten: dafs durch eine langsame Abkühlung eben dieselbe Wirkung, als durch eine unvollkommene Schmelzung, hervorgebracht werden kann. So lange eine Glasmasse sich in dem Zustande einer vollkommenen Schmelzung befindet, sind ihre Grundbestandtheile auch mit einander gleichmäfsig vermischt; erkaltet nun dieses Gemisch plötzlich, so vereinen sich die Grundbestandtheile in eben dem Zustande, in welchen sie durch das Feuer gesetzt waren; vermindert sich hingegen die Hitze allmählig, so haben die Anziehungskräfte die erforderliche Zeit, um ihre Wirkung auszuüben; die verschiedenen Elemente nähern und vereinen sich, nach Mafsgabe ihrer Verwandtschaftsgesetze, und kehren fast in ihren ursprünglichen Zustand zurück.

Hundertundzehntes Kapitel.

Von den in den Laven eingeschlossenen krystallisirten Substanzen.

§. 670.

Steinförmige Laven von einer vollkommen gleichartigen Masse sind äufserst selten. Sie schliefsen fast sämmtlich einige fremdartige Substanzen ein, nämlich Glimmer, Augit, Feldspath, Quarz, Zeolith *), Leucith, oder Haüy's Amphigen. Bisweilen sind diese Substanzen ganz und rein auskrystallisirt, oftmahl sind sie aber zerbrochen oder undeutlich. Fast alle Laven schliefsen Glimmer ein; selten findet man in ihnen Quarz; häufiger schon sind sie mit Zeolithen ausgeschmückt. Vorzügliche äufsere Kennzeichen der Laven sind Augite, Feldspathe und Leucite. Einige Laven Italiens, vorzüglich die der erloschenen Vulcane des römischen Gebieths, sind dermafsen mit Leucithen angefüllt, dafs diese den

*) Ich begreife unter der Benennung Zeolith alle diejenigen mineralogischen Gattungen, welche Haüy mit vollem Grunde von einander getrennt und mit den Namen Mésotype, Stilbit, Analcime und Chabasie bezeichnet hat.

größten Theil der Lava ausmachen, welche sie gleichsam nur als Bindemittel vereinigt. Die Laven der Insel Ischia schliefsen sehr häufig Feldspathe ein, in denen des Aetna aber herrschen die Augite vor.

Jetzt biethet sich uns folgendes Problem dar: Waren die in den Laven eingeschlossenen krystallisirten Substanzen schon vor diesen gebildet, und also in den durch das vulcanische Feuer geschmolzenen Steinschichten vorhanden? oder bildeten sie sich erst in der Lava, und mufs man sie als das Product einiger in dieser enthaltenen und vorher zerstreuten Grundstoffe ansehen? Die erste Idee, welche sich dem Geiste der Beobachter darboth, war, anzunehmen, dafs diese Krystallisationen einigen im Innern der Erde befindlichen Gebirgsarten, welche der Einwirkung des vulcanischen Feuers ausgesetzt waren, angehörten. Freilich fand man es schwierig, wie es zu erklären, dafs diese Krystallisationen während der Schmelzung der ursprünglichen Gebirgsart, welche sie einschlofs, sich hatten erhalten können; diese Schwierigkeit schien jedoch beseitigt, als man in Betracht zog, dafs mehrere in den Laven eingeschlossene Krystalle zerbrochen waren, und als man so viel als möglich die Hitze der Laven (wie ich im §. 653 ff. vorgetragen habe) zu vermindern suchte. Unbesiegbar schien jedoch die Schwierigkeit in Beziehung auf die Zeolithe, eine Substanz, welche bereits bei einem sehr mä-

ſsigen Wärmegrade schmilzt. Auch glaubten mehrere Naturforscher, hinsichtlich der verschiedenen Gattungen dieser Substanz, eine Ausnahme machen zu müssen, indem sie annehmen, daſs sie ein Product der Einsinterung nach der Erkaltung der Laven seyen. Alle weniger schmelzbare Substanzen hingegen betrachtete man als durch die Gewalt des vulcanischen Feuers von den Gebirgsarten im Innern der Erde abgerissen.

§. 671.

Dolomieu, ein groſser Verfechter der Infiltrations-Theorie, hat die Meinung vertheidigt, daſs die Zeolithe, welche man in den Höhlungen einiger Laven antrifft, das Ergebniſs des, in solche nach der Erkaltung eingesinterten, Meerwassers seyen. Er hat dieser Vorstellung eine solche Ausdehnung gegeben, daſs er es für gänzlich unmöglich gehalten hat, daſs Zeolithe in andern als solchen Laven, die einst von dem Meerwasser bedeckt wurden, vorhanden seyn könnten[108]). Es giebt jedoch in einigen vesuvischen Laven, von welchen es auſser Zweifel ist, daſs sie nie von dem Meerwasser bedeckt waren, Zeolithe *).

[108]) Man vergl. Breislak's physische und lithol. Reisen, Th. I. S. 132 ff. v. Reuss's Übers. v. Str.

*) Ich redete in den physischen und lithologischen Reisen, Th. I. S. 198, (Th. I. S. 144 der deutschen Übers.) bei der Beschreibung des Lavastromes von 1037, der bei Sta

Hr. MACLURE hat mich versichert, daſs er bei Torre del Greco in einigen Massen, welche dem Ausbruche vom Jahre 1794 anzugehören schienen, Stilbite zugleich mit Augiten gefunden habe. Auch der Sarcolith oder trapezoïdale Analcim [109]), von fleischrother Farbe, welcher in Tyrol und in dem Vicentinischen häufig vorkömmt, ist ebenfalls von THOMPSON in den Lavageschieben des Somma, und so auch auf Capo di Bove bei Rom gefunden worden. Im Gegentheil befinden sich sowohl in den Phlegräischen Feldern, als auch an andern Orten, sehr häufig Lavaströme, die sich in das Meer ergossen, und in denen man dennoch keine Zeolithe erblickt; so daſs man also wohl schlieſsen darf, daſs die Bildung dieser Substanz keineswegs vom Meerwasser abhängig sey. Ich füge mit KIRWAN hinzu, daſs, wenn die Zeo-

Maria di Pugliano beginnt, an den Mauern des königl. Gartens vorbeiflofs, sich an dem Hauptthore dieses Gartens wieder einfindet, und von da bis Granatello sich erstreckt, von einer in der Lava befindlichen, nesterweise zusammengehäuften, Substanz von röthlicher Farbe, welche eine angefangene Verglasung erlitten zu haben schiene u. s. w. Ich hielt damahls diese Substanz für Glimmer, befürchte jedoch jetzt, daſs ich mich geirrt habe, und vermuthe, soviel ich mich der Stücke erinnern kann, daſs es blättriger rother Stilbit war, ähnlich dem, welchen man im Fassa-Thal in Tyrol und zu Zuccanti im Vicentinischen antrifft.

[109]) Vergl. HAUY's *tableau comparatif*, S. 199. HAUY hält die Krystalle des Sarcoliths für «*solides cubo-octaèdres.*» «*Il est du moins certain* (setzt er hinzu), *que les faces principales ſont entre elles des angles droits.*» v. STR.

lithe durch eine Einsinterung des Meerwassers entstanden wären, dann sie auch, gleichwie die Laven, so sie einschliefsen, einige Spuren von Meersalz zeigen müfsten, welches jedoch, wie die Analyse beweiset, keineswegs der Fall ist. Dolomieu begründete seine Meinung vorzüglich auf dasjenige, was er an den zeolithischen Laven des Aetna und der Cyclopischen Inseln beobachtet hatte: es scheint mir jedoch, dafs ihn eben die Zusammensetzung dieser Laven vom Gegentheile hätte überzeugen müssen. Es findet sich der Zeolith in den Laven, welche ihn einschliefsen, sowohl in den Poren und Höhlungen, als auch derb und zerstreut in der Masse selbst, von welcher er einen integrirenden Theil ausmacht, und zwar auf solch eine Weise, dafs, wenn man sich ihn wegdenkt, man ferner nicht einzusehen vermag, wie manche Lavafelsen stehen zu bleiben vermöchten. Dieses kann man vorzüglich an einigen Laven der Cyclopischen Inseln und am Fufse des Aetna beobachten, die aus Lavamasse, welche mit der Zeolithmasse gleichsam zusammengeknetet ist, bestehen. Zugleich zeigen sie nicht die geringste Öffnung, durch welche die Zeolithmasse hätte eingesintert werden können. Aus allem diesen folgt, wie mich dünkt, dafs es ungleich natürlicher ist, anzunehmen, dafs sich der Zeolith während der Erhärtung der Lava gebildet habe, als dafs er eingesintert sey. Ich ersuche hier den Leser, dasjenige nicht aus den Augen zu ver-

liehren, was ich in den Kapiteln LXXVI und LXXVII über die Infiltration gesagt habe, von welcher man in der Mineralogie nur deſshalb einen so groſsen Miſsbrauch gemacht hat, weil durch sie so Manches äuſserst leicht erklärt werden zu können scheint. Die Art und Weise, wie sich der Zeolith in der Masse der Laven eingeschlossen oder in ihren Drusenhöhlen krystallisirt findet, schlieſst jede Vorstellung einer Infiltration aus, und führt darauf zurück, daſs er bei der Erkaltung der Lava aus einer Trennung von Stoffen entstanden sey, welche die Lava einschloſs, und die mit dieser gleichzeitig erhärteten.

Auf der Platte B. Fig. 1. ist ein groſses Stück meiner Sammlung abgebildet. Es ist ein Bruchstück von einer Augit-Gebirgsart *(roche pyroxénique)* *) mit vielen Mesotypen. Es ist unmöglich zu erklären, wie die verschiedenen Theile der Hauptmasse hätten vorhanden seyn können, wenn man nicht annimmt, daſs sie gleichzeitig mit dem Zeolithe, welcher sie mit einander verbindet, entstanden seyen. Hr. de Gimbernat hat mich versichert, daſs er sich, bei einer genauen Unter-

*) Diese steinige Substanz kommt aus dem Fassa-Thale. Ich halte sie für eine Lava, andere nehmen sie für Trapp. Um in diesem Punkte in keinen Streit mich einzulassen, habe ich ihr den Namen *roche pyroxénique*, wegen der vielen Pyroxene (Augite), welche sie einschlieſst, gegeben. Was sie auch für einen Ursprung habe, in Beziehung auf den Zeolith ist das Phänomen, welches sie darweist, stets dasselbe.

suchung des Vorkommens des Natrolithes, davon überzeugt habe, dafs diese Substanz keineswegs von einer Infiltration herzurühren vermöge. Man findet den Natrolith in einem Klingstein-Porphyr, in welchem er von allen Seiten durch die Gebirgsmasse selbst umgebene Gänge bildet, so dafs hier aller Eintritt von aufsen sich als unmöglich darstellt. In einigen dieser Gänge erblickt man kleine, von der Natrolithmasse ganz und gar umhüllte, Porphyrstückchen: der Natrolith ist aber, nach Klaproth's Analysen, nichts als ein sintriger, nierenförmiger, kugeliger, gelber und gelblich-brauner concentrisch-faseriger Mesotyp (s. Lucas *tableau méthodique des espèces minérales, 2de partie, p. 184)* [110]).

§. 672.

Da die grofse Schmelzbarkeit der Zeolithe viele Naturforscher zwang, sie als nach der Erhärtung der Lava entstandene Gebilde zu betrachten, so scheint es, als wenn die Schmelzbarkeit, Zartheit und Zerbrechlichkeit einiger anderer Krystallisationen, welche man in den Lavaströmen antrifft, ein gleiches Resultat herbeiführen müfsten, so dafs man also auch in Hinsicht ihrer zu

110) So viel mir bekannt, sagt dieses Klaproth nirgend. Nach ihm enthält der Natrolith 16,50. Natrum (Beiträge, V. 49), welche Substanz, nach Pelletier's und Vauquelin's Analysen, im Mesotyp nicht vorhanden ist. Vergl. Hausmann's Mineralogie, S. 565. v. Str.

eingebildeten Einsinterungen die Zuflucht zu nehmen gezwungen sey. In der Nachbarschaft von Rom befindet sich die berühmte Lava von Capo di bove, welche man als eine reiche Fundgrube mannichfacher Fossilien betrachten kann. In dieser Lava trifft man eine Menge oftmahls regelmäſsig krystallisirter Substanzen, nämlich Olivine, Feldspathe, Augite, Leucite, Wollastonite *), Zeolithe, Pseudo-Sommite, Glimmer, Hauyne, Titaneisen, Melilithe, Abrazite **) u. s. w. an. Einige

*) Seit langer Zeit hatte man in dieser Lava eine krystallinische, sehr blätterige, fleischfarbene Substanz bemerkt. Man hatte sie bisweilen für Feldspath, bisweilen für Grammatit (Haüy's *Amphibole*) gehalten. Dolomieu nahm sie anfangs für eine Varietät des Feldspaths; nach dem Zeugnisse des Hrn. Lehmann neigt er sich jedoch in seinen handschriftlichen Anmerkungen dahin, dieses Fossil für neu zu achten. Brocchi hat demselben den Namen Tafelspath beigelegt (s. Brugnatelli's Journal v. Monat October 1814). Hr. Lehmann glaubt aber (s. Art. *Mejonite* im *nouveau dictionn. d'histoire nat.* v. 1818), daſs es vom Tafelspath unterschieden werden müsse, daſs es eine dem Mejonit sehr nahe kommende Substanz sey, sich jedoch von demselben sowohl durch einige Kennzeichen, als auch durch das Vorkommen unterscheide. Hr. Lehmann schlägt vor, demselben den Namen *Wollastonit* beizulegen, zu Ehren eines der geehrtesten Physiker und Chemiker unsers Jahrhunderts, des Hrn. Wollastone, Mitgliedes der königl. Societät der Wissenschaften zu London.

**) Da dieses erst vor kurzer Zeit von dem Hrn. Prof. Gismondi entdeckte Fossil annoch wenig bekannt seyn wird, so will ich hier davon eine kurze Nachricht geben. Als dieser gelehrte Mineralog, (welchem wir auch die Entdekkung des Hauyn in dem Peperino von Marino verdanken) diejenige Abänderung der Lava von Capo di bove untersuchte, welche von blau-grauer Farbe ist u. eingesprengte

dieser Krystallisationen schmelzen sehr leicht in ein durchsichtiges blasenloses Glas. — Ist es nun wohl denklich, daſs so zarte und zerbrechliche Krystalle durch die Lava fortgerissen, ihrer Gluth ausgesetzt und in ihre Masse eingehüllt seyen, ohne ihre regelmäſsigen Gestalten zu verliehren? *) —

grünlich-gelbe Flecken, wovon man vermuthen muſs, daſs sie dem Melilith angehören, hat, bemerkte er eine kalkige Concretion, von gelber Farbe, in kleine längliche Prismen krystallisirt, welche an beiden Enden in sehr spitze Pyramiden ausgingen. Auf diesem Fossile befanden sich kleine, aber äuſserst deutliche Octaëder, von dem Glanze, der Durchsichtigkeit und dem Bruche des Glases. Die Substanz, aus welcher diese Krystalle bestehen, findet sich gewöhnlich derb in den Klüften und Höhlungen der Laven, oder auch in kleinen hemisphärischen Körpern. Ihre Farbe ist gewöhnlich blau-grau, bisweilen auch rosenfarben. Diese Krystalle ritzen Glas, und lassen auf dem Chalcedon eine leichte Spur zurück. Wenn man sie pulvert und mit Salpetersäure überschüttet, brausen sie nicht auf, und werden auch nicht aufgelöst, kurze Zeit nachher coaguliren sie sich aber zu einer Gallerte. Bei der Anwendung des Löthrohrs zeigen sie Phosphorescenz, verliehren ihren Glanz, bekommen ein erdiges Ansehn und werden, ohne zu schmelzen, zerreiblich. Wenn man sie pulvert und dann demselben Versuche unterwirft, so löst sich ihr Staub (wie bei Zeolithen geschieht) bei der ersten Einwirkung des Feuers in einen kleinen Wassertropfen auf, auf welchem die erdige Substanz so lange schwimmt, bis das Wasser gänzlich verdampft ist. Fährt man mit der Erhitzung fort, so verbreitet dieselbe ein schönes phosphorisches Licht, und verwandelt sich dann in einen trocknen, rauh anzufühlenden Staub, welcher der Zunge nicht anhängt. Der der Substanz ertheilte Name Abrazit (von βραζω, ich siede, brause auf) soll andeuten, daſs sie weder mit Säuren aufbrauset, noch vor dem Löthrohre sich aufblähet oder schmilzt. Man hat sie auch Zeagonit genannt.

*) Den angeführten Substanzen muſs ich noch eine hinzufügen, deren Namen (welchen ihr Hr. Menard de la Groye-

Wenn wir sehen, dafs sie die Wände der Höhlungen also auskleiden, dafs sie nur mit einem Ende anhängen, müssen wir uns dann nicht davon überzeugen, dafs ihre Bildung von einer andern Ursache herrühre? Wenn man aber zu der Einsinterung seine Zuflucht nehmen will, wie viele verschiedene Einsinterungen wird man alsdann nicht annehmen müssen? Welchen Ursprung hatten diese Einsinterungen, und wie ist es zugegangen, dafs jede Spur des Canals, durch welche die Einsinterung Statt fand, vollkommen verschwunden ist? [111])

aus zu freundschaftlicher Zuneigung gegeben) anzuführen, sich für mich nicht ziemen würde. Es ist dieselbe, die ich in einem Lavastrome der Solfatara bei Puzzuoli entdeckte, und deren ich S. 132 des 2ten Theils meiner phys. und lithol. Reisen d. Campanien erwähnte. Auch in der Lava des Capo di bove ist sie gefunden, und von Hrn. Brocchi in dem *Catalogue raisonné d'une collection des roches*, S. 28, folgendermafsen beschrieben: «Eine rothgelbe Substanz, faserig, wie die zarteste Baumwolle. Setzt man einen Haufen dieser Fasern der Einwirkung des Löthrohrs aus, so zieht er sich anfangs zusammen, dann aber schmilzt er zu einer vom Magnet stark angezogenen Schlacke. Ich glaube, dafs man diese Substanz auch in den Laven zu Volvic in Frankreich findet.

[111]) Ich glaube, dafs man kaum wird daran zweifeln können, dafs bei weiten der gröfste Theil der krystallisirten Substanzen, welche man in den Laven findet, schon bei der en Erkaltung aus dem Ganzen ausgeschieden sey: doch gewifs sind auch viele nicht sowohl durch eigentliche Einsinterungen, als durch allmählige, fortgesetzte Abscheidungen, oder sogar Umwandlungen der Hauptmasse, durch uns unbekannte Processe, entstanden. Um diefs durch ein Beispiel zu erläutern, dessen ich mich schon

§. 673.

Wir wollen uns eine Gebirgsart denken, welche die in den Laven befindlichen Krystallisationen enthalte, und der Einwirkung des vulcanischen Feuers ausgesetzt werde. Da die Menge der Stoffe unermeſslich ist, so kann die Intensität des Feuers in allen Punkten unmöglich gleich seyn. So darf man sich denn keineswegs darüber wundern, daſs der gemeinschaftlichen Schmelzung einige schwerer schmelzende Theile entgehen und von der Lava eingehüllt werden *). Die

einmahl bedient habe, so möchte ich fragen, wie verwandelte sich der vom Kreidegebirge eingeschlossene Seeigel in Feuerstein? — Diese kieselerdige Substanz schied sich doch weder gleich anfänglich bei der Bildung des Felsens aus, noch sinterte sie (dieſs Wort im eigentlichsten Verstande genommen) ein. Die Höhlung, welche der organische Körper bei seiner Verwesung zurückließs, wurde auf gleiche Weise als die Blasenlöcher, im Laufe der Jahrtausende von einer Substanz ausgefüllt, die sich aus der Kalkmasse, wahrscheinlich in Gasform, abschied. Mich dünkt, die Ansicht der Natur beweiset augenscheinlich, daſs die Zeolithe und Sphärosiderite im Basalt eine ähnliche Entstehung hatten. Ich besitze eine Folge von Sphärosideriten aus dem Basalte bei Steinheim, in der Gegend von Hanau, von denen die ersten den kohlensauren Kalk, die letzten das Eisenoxyd fast rein darstellen, die so augenscheinlich als möglich, durch ihr Glaskopf-Ansehn, zeigen, daſs sie sich allmählig in den Höhlungen des Basaltes bildeten. v. Str.

*) Die Beobachtungen des Hrn. Faujas beweisen, daſs der in einigen vulcanischen Producten so häufig vorkommende Augit, ohne zu schmelzen, sich in einer flüssigen Lava erhalten kann. Er hat an einem von Basalt erbauten Kalkofen geschmolzene Basaltstücke erblickt, in denen der Augit sich in seiner regelmäſsigen Form erhalten hatte.

übrigen Theile werden jedoch schmelzen, und nach dem Verhältnifs der gröfsern oder mindern Stärke des Feuers auch mehr oder weniger flüssig werden. Diese aufkochende, gedrängte, durch die Gasentwickelung in Bewegung gesetzte und emporgehobene Masse öffnet sich endlich einen Ausweg aus dem Schmelzofen, und reifst alle diejenigen Theile mit sich fort, welche durch Schmelzung mit dem Ganzen nicht zu einer homogenen Masse verwandelt sind. Wenn diese glühende Lava auf der Oberfläche der Erde anlangt, stürzt sie, fortgedrängt von den nachfolgenden Massen, und nach dem Gesetze der Schwere, an den Seiten des Gebirges herunter. Hemmt sie endlich ihren Lauf, durch die Berührung mit der Luft auf ihrer Oberfläche erkaltet, so behält sie dennoch geraume Zeit, und bisweilen mehrere Jahre lang, in ihrem Innern Hitze und Flüssigkeit (s. §. 150 ff.). Im Schoofse dieser ruhigen Feuerflüssigkeit entwickeln sich die anziehenden Kräfte, und es beginnt das Spiel der Verwandtschaften. Jetzt vereinigen sich die Grundbestandtheile der aufgelösten und geschmolzenen Stoffe, trennen sich von andern, von ihnen verschiedenen, krystallisiren sich von neuen und bilden Producte, welche den ursprünglichen gleich sind. Bei der Unermefslichkeit der Masse ist es unmöglich, die Menge der Combinationen, die sich hier ereignen können, zu berechnen, und welche zu den mannichfachen Erscheinungen, die man in Bezie-

hung auf die relative Lage der Krystallisationen antrifft, die Veranlassung geben: Erscheinungen, die sehr dazu geeignet sind, sich widersprechende Meinungen zu begünstigen, wenn man darauf ausgeht, Alles zu verallgemeinern, und die verschiedenen Zeiträume der Bildung krystallisirter Substanzen festen Regeln zu unterwerfen. Bisweilen findet man Leucitkrystalle, welche Bruchstücke von Augiten, oder Feldspath- und Augit-Krystalle, welche Leucite einschliefsen (s. dasjenige, was ich im Kap. XXXVII über die Krystallisation derjenigen Substanzen, welche in verschiedenen Graden schmelzbar sind, vorgetragen habe).

§. 674.

Hr. Hall hat obige Grundsätze schon im Jahre 1790 ausgesprochen, wie dieses aus einer Anmerkung im 14ten Bande der *Bibl. brit.* vom Jahre 1799 ersichtlich ist. Er sagt an dieser Stelle, dafs die Bildung der in den Laven enthaltenen isolirten Substanzen und die übrigen Eigenheiten, welche die Laven in ihren Structurverhältnissen zeigen, und die ihnen mit dem Granite und Basalte gemeinschaftlich sind, lediglich der Krystallisation zugeschrieben werden müssen, welche während ihrer langsamen Abkühlung sich ereignete, so wie er dieses bereits im Jahre 1790 vorgetragen, wobei er den 3ten Band der Edin-

burghischen Transactionen anführt [112]).

Hr. de Luc glaubt nicht an die Möglichkeit der Krystallbildungen in einer flüssigen Lava, weil er dafür hält (s. *Journal des mines*, Nr. 115, S. 22), dafs das Spiel der Wahlverwandtschaften nicht anders Statt finden könne, als wenn die Massentheilchen, auf welche sie einwirken, in der vollkommensten Freiheit, sich vereinigen zu können, sich befinden, und nach ihm kann diese Freiheit lediglich bei einem Zustande der völligsten Flüssigkeit Statt haben. In einem solchen Zustande befinden sich jedoch die Laven nicht: freilich sind sie geschmolzen, aber ihre Flüssigkeit ist mehr die eines steifen Breies. Sie haben nur dann eine fortschreitende Bewegung, wenn sie von Abhängen durch die Schwere heruntergetrieben werden, oder wenn die stets neu aus dem Vulcane heraustretende Materie sie fortstöfst, und bewirkt, dafs sie sich an den Seiten ausbreiten.

Wie (frägt Hr. de Luc), könnte in einer sol-

112) Ganz gleiche Vorstellungen äufserte ebenfalls schon in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts der Graf von Veltheim in seiner Abhandl. über die Bildung des Basaltes (Sammlung einiger Aufsätze u. s. w. desselben, S. 53 ff.). So heifst es hier bestimmt: «Bei verschiedenen Feuerarbeiten erfolgt eine Bildung von Krystallen ganz offenbar, und zwar in Menge. Z. B. die schön krystallisirten Ofenbrüche bei der Niederschlags-Arbeit am Oberharze.» — «Es lassen sich die Krystallisationen der vulcanischen Granaten (Leucite) blofs im Feuer genau nachahmen, wenn man kleine Stücke reiner, und durch Phosphorsäure grün gefärbter, Bleierde vor dem Löthrohre zu Kugeln schmilzt. Diese bilden beim Erkalten vollkommen die Granatkrystallisation.» v. Str.

chen Masse das Spiel der Wahlverwandtschaften Statt finden? — Ich bemerke dagegen, daſs die Flüssigkeit der Laven ungefähr der Flüssigkeit geschmolzener Metalle gleich ist, in welchen sich doch, wie MONGE's Metall-Geoden und die in den Ritzen und Schlacken der Schmelzöfen sich vorfindenden Krystalle (s. §. 19) beweisen, viele Krystallisationen bilden. Im §. 653 redete ich von der Flüssigkeit der Laven, und dieser Grad von Flüssigkeit scheint mir dazu hinlänglich, daſs die Materie frei der Einwirkung ihrer Polarität zu gehorchen vermöge. Auch wird die Thätigkeit dieser Kraft keineswegs durch die Bewegung gestöhrt, weil die Lava, wenn sie zu flieſsen aufhört, an dem Orte, wohin sie sodann gelangt ist, völliger Ruhe genieſst. Wenn gleich aber ihre Oberfläche hier bald erhärtet, so bleiben doch ihre inneren Theile lange Zeit flüssig. So finde ich denn keine Schwierigkeit, anzunehmen, daſs die Elementar-Massentheile vieler krystallisirten, durch die Einwirkung des Feuers geschmolzenen Substanzen sich von neuen vereinigen und dieselben Krystalle darstellen könnten. Doch will ich keineswegs diese Idee als eine allgemein gültige Wahrheit aufstellen, und es also nicht für eine unabänderliche Regel ausgeben, daſs alle krystallisirte, durch das vulcanische Feuer aufgelöste Substanzen sich auch bei der Erkaltung der Lava wiederum regelmäſsig krystallisiren müſsten: viele werden, da es ihnen an Raum erman-

geln wird, um in regelmäſsige Krystalle anschieſsen zu können, ein krystallinisch-körniges Ansehn erhalten; und die mechanische Zusammenhäufung der verschiedenen Arten dieser krystallinischen Körner wird die Grundmasse der Lava darstellen. Der Erfolg der Schmelzung kann aber auch seyn, daſs daraus neue Zusammensetzungen und neue krystallisirte Geschlechter erwachsen; weil, wie Hr. Watt bemerkt, wenn ein Körper der einfachen Schmelzung unterworfen wird, lediglich auch nur die Aggregation der Massentheilchen eine Zerstöhrung erleidet. Die Flüssigkeit besteht in der Leichtigkeit, mit welcher die Massentheilchen sich neben einander bewegen; und da eine regelmäſsige Verminderung des Hitzegrades ihre Vereinigung erleichtert, so muſs hiervon nothwendig der Erfolg seyn, daſs dieselben Gattungen, aus welchen die Masse ursprünglich bestand, von neuen zusammentreten. Werden aber die integrirenden Massentheilchen aufgelöst und zersetzt, oder werden ihre constitutiven Theile in der Flüssigkeit zerstreut, so ist eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit vorhanden, daſs irgend eine Vereinigung dieselben integrirenden Massentheilchen wiederum zusammenführe und die vorigen Krystalle von neuen bilde. Es ist im Gegentheil weit natürlicher anzunehmen, daſs alsdann eine und dieselbe Gebirgsart zu sehr verschiedenen Zusammensetzungen Gelegenheit geben könne, welche in ihren

constitutiven Grundbestandtheilen lediglich eine Spur ihrer ursprünglichen Beschaffenheit beibehalten.

Auf diese Weise vermag man es, zu erklären, wefshalb man in vielen vulcanischen Erzeugnissen krystallinische Substanzen antrifft, die man selten in andern bekannten Gebirgsarten beobachtet. Die gemeine Meinung ist, dafs, da der Herd der Vulcane tief in die Eingeweide der Erde eindringt, er auch seine Thätigkeit auf Gebirgsarten ausübe, welche uns völlig unbekannt (s. §. 203); indem wir unsere Untersuchungen nicht über die Rinde der Erde auszudehnen im Stande sind, und bei weiten nicht zu der Tiefe einzudringen vermögen, die der Herd eines Feuerberges erreicht. Es ist jedoch eine sehr grofse Wahrscheinlichkeit vorhanden, dafs mehrere derjenigen krystallinischen Substanzen, welche man bis jetzt lediglich in vulcanischen Gegenden angetroffen hat, wahre Erzeugnisse der Feuerberge und das Ergebnifs neuer Verbindungen seyen, die während der Flüssigkeit der Laven bewirkt wurden.

§. 675.

Auch die Bemerkung wird nicht überflüssig seyn, dafs in den ungeheuern Höhlen der Vulcane unzählbare Krystallisationen erfolgen müssen; sowohl durch Sublimation, wie dieses in den Schmelzöfen Statt hat, als auch während der Zwischenräume von Ruhe, wenn die Gewalt des

Feuers sich verringert und die geschmolzenen Stoffe sich allmählig abkühlen. Wäre es uns möglich, in die Eingeweide eines erloschenen Vulcans einzudringen, und die unermeſslichen Höhlen, in denen die Esse des Vulcans lange Zeit thätig war, zu durchwandern, wie viele merkwürdige und belehrende Fossilien würden wir nicht entdecken? — Wird nun der Vulcan von neuen thätig, so kann es sich leicht ereignen, daſs diese Krystallisationen wiederum geschmolzen und durch das Feuer von neuen verbunden werden; sie können aber auch, wenn die Kraft des Feuers zu ihrer Schmelzung nicht hinreicht, ungeschmolzen der neuen Lava beigemengt werden; oder sie können, ohne irgend eine Veränderung durch das Feuer erlitten zu haben, durch die Explosionen des Vulcans herausgeschleudert werden. Es ist wahrscheinlich dieses letztere Verhältniſs, welchem zugeschrieben werden muſs: 1. die unermeſsliche Menge von Leuciten und Augiten, welche man einzeln liegend in einigen vulcanischen Gegenden antrifft, und die gleich einem dichten Hagel herabgestürzt zu seyn scheinen. Sowohl der Aetna als der Vesuv werfen bisweilen eine ungeheure Menge von einzelnen Augiten aus, und gleichfalls einzelne Leucite sind in der Nachbarschaft von Frascati bei Rom so häufig, daſs der Boden davon gleichsam wie besäet erscheint. Es ist wahrscheinlich, daſs der in der Nachbarschaft befindliche erloschene Vulcan Latialis diese

letztern ausgeworfen hat. 2. Gleichen Ursprung scheint der Sand von titanhaltigem oxidulirten Eisen, welcher oft regelmäſsig krystallisirt ist, und den man in so groſser Menge bei vielen erloschenen oder thätigen Vulcanen findet, zu haben. Dieser ist z. B. an der Ufergegend von Puzzuoli so häufig, daſs man einstens den Versuch machte, ihn zu Eisen zu verschmelzen. Auf der östlichen Küste von Teneriffa bildet er bedeutende Bänke, und bei St. Pierre auf Martinique bedeckt er eine von Laven bedeckte Ufergegend (s. Cordier's *recherches sur divers produits volcaniques*, Th. 21. des *Journal des mines*). Nach Bouger findet man diesen Eisensand ebenfalls in den tiefen Thälern an dem Fuſse der Vulcane in Peru; auch macht er häufig einen Theil des Sandes aus, von welchem ich im 632sten § geredet habe.

So scheint es mir denn, daſs die Krystallisationen, welche man zwischen vulcanischen Substanzen und in vulcanischen Gegenden antrifft, in folgende vier Classen geordnet werden können:

1. Solche Krystalle, auf welche durch irgend einen besondern Umstand das vulcanische Feuer entweder gar nicht, oder doch sehr schwach eingewirkt hat, und die also ihren ursprünglichen Zustand beibehielten;
2. solche, die, durch das Feuer geschmolzen, mit der Masse der Lava vermischt wurden,

bei der Abkühlung derselben aber sich von neuen krystallisirten;

3. solche, die im Schoofse der annoch flüssigen Lava von neuen, durch Verbindungen, wodurch ganz neue Zusammensetzungen entstanden, hervorgebracht sind;

4. solche Krystallisationen, die sich in dem Innern des Vulcans bildeten und durch seine Wurfkraft herausgeschleudert wurden; oder die sich mit den Laven vereinigten, von denen sie, wenn solche verwittern, sich wieder absondern.

Ich glaube, bei den Erzeugnissen dieser letzten Art einige Augenblicke verweilen zu müssen. Ich nannte oben diejenigen vulcanischen Fossilien, welche am häufigsten vorkommen, nämlich Augite, Leucite und titanhaltiges Eisen: es giebt jedoch noch einige andere, welche einer besondern Untersuchung werth sind.

§. 676.

Im Somma, oder im alten Vesuv, findet man eine aufserordentliche Mannichfaltigkeit einzeln liegender Fossilien, und zwar vorzüglich unter denjenigen Stoffen, die von alten Ausbrüchen herrühren. Man trifft hier zusammengesetzte Gebirgsarten, welche ausschliefslich diesem Vulcane anzugehören scheinen. Hierher sind vorzüglich zu rechnen: einige Kalkgebirgsarten mit Glimmer, Vesuvian *(Idocrase)*, Nephelin, körniger

Augit. Man hat behauptet, und ich selbst habe es wiederhohlt, dafs diese Fossilien die Einwirkung des Feuers nicht erlitten hätten, und dafs sie nur durch die Kraft der Explosionen von ihren ursprünglichen Lagerstätten losgerissen seyen. In der That biethen sie kein Kennzeichen dar, woraus man vermuthen könnte, dafs das Feuer zu ihrer Bildung beigetragen habe. Aber an welchem andern Orte hat man jemahls ähnliche Fossilien angetroffen? — Die Vulcane dringen freilich zu uns unbekannten Tiefen: es ist jedoch auch nicht weniger gewifs, dafs im Innern derselben eine unendliche Menge neuer Verbindungen Statt finden können, und dafs sich steinige Substanzen durch das Feuer zu bilden vermögen, ohne dafs die geringste Spur dieses darthut. Der gelehrte Graf Borkowsky bemerkt in einer Abhandlung über den Sodalit, dafs die Entdeckung dieses Fossils am Vesuv für die Geologie von ganz besonderm Interesse sey. Es scheint ihm, nach einer Menge von Beobachtungen, welche man in Bezug auf die von diesem Vulcane ausgeworfenen Substanzen angestellt hat, ausgemacht, dafs die Fossilien, so man an demselben antrifft, Producte des Feuers seyen, indem es aufserordentlich unwahrscheinlich sey, dafs so verschiedenartige Mineralien, als Nephelin, Mejonit, Vesuvian, Leucit, Augit, Granat, Hornblende, Spinell *), Sodalit u. s. w. im Grunde des Kraters,

*) Ich glaube, dafs Borkowski's Spinelle diejenigen Octaëder-

gleichwie in einem Mineralien-Magazine, bereits gebildet vorhanden gewesen seyen, um ausgeworfen zu werden. Besonders der Sodalit zeigt Merkmahle der Schmelzung, denn in einem Stücke, welches der angeführte Schriftsteller besitzt, ist er mit Bimmstein umgeben.

Den von dem Hrn. Grafen Borkowsky namhaft gemachten Substanzen will ich noch die folgenden hinzufügen:

Eine Menge von Abänderungen des kohlensauren Kalkes, einige sogar krystallisirt; Gyps; Eisenglanz; Tremolit; Epidot (Thallit); Olivin (Peridot) oder vulcanischer Chrysolith; Melanit und verschiedene Abänderungen von Hauyn. Hr. Etienne Moricand hat in einigen vesuvischen Gebirgsarten den Sphen (Menac, W., Titanit, Titane siliceo-calcaire) und den Hyacinth (Jargon) beobachtet. Der Hr. Ritter Monticelli schrieb mir unter dem 23sten September 1817, dafs er zwischen den vom Vesuv ausgeworfenen Substanzen mehrere Abänderungen von Krystallisationen des Tafelspaths bestimmt habe, und dafs dieses Mineral, in sechsseitige Prismen krystallisirt, auch von dem Hrn. Ritter Ruggiero erkannt sey [115]). Hr.

Krystalle sind, von denen ich Th. I. S. 164. (Übers. Th. I. S. 124) meiner physischen und lithol. Reisen d. Campanien geredet habe, und die ich dort Pleonasten nannte.

[115]) Vergl. Hauy's *tableau comp.* S. 66. und Hausmann's Mineralogie, S. 582. v. Str.

Monteiro hat in einigen vesuvischen Stücken der schönen Sammlung des Hrn. Haüy flufssauren Kalk, in Verbindung mit braunem Vesuvian, schwarzer Hornblende und Nephelin, angetroffen. Auch mufs ich noch des Zurlit's erwähnen, einer Substanz, welche diesen Namen zu Ehren des Hrn. Ritters Zurlo, eines eifrigen Liebhabers der Naturwissenschaften, empfing. Diefs Mineral wurde von dem Hrn. Remondini, der, als Professor der Mineralogie und Director des Museums, im Jahre 1810 durch einen zu frühzeitigen Tod den Wissenschaften, denen er mit grofsem Eifer oblag, entrissen wurde, entdeckt. Die aufserordentliche Seltenheit dieses Fossils erlaubte seine Analyse nicht, Hr. Remondini hat aber von demselben in einer der Academie der Wissenschaften zu Neapel vorgelesenen Abhandlung eine Beschreibung geliefert, in welcher er jedoch nur diejenigen äufsern Kennzeichen darlegt, die er an zwei Stücken, welche sich in der Sammlung vesuvischer Fossilien des Hrn. Abbé Botis befinden, hat bemerken können. Diese von Hrn. Remondini beobachteten Kennzeichen des Fossils sind nach einer Nachricht, welche der Ritter Ruggieri, ein gelehrter Scheidekünstler, in einem Briefe mir zu geben die Gefälligkeit gehabt hat, folgende:

1. Die Farbe ist die spargelgrüne; der Strich hellperlgrau;

2. auf dem frischen Bruche bemerkt man kleine grünlich-weifse Blätter;
3. es giebt am Feuerstahle einige Funken;
4. es ritzt das Glas nicht, und wird vom Quarz und dem Messer geritzt;
5. man findet es sowohl derb, als in Würfel krystallisirt, welche sich bisweilen in der Höhe verlängern, und so ein rechtwinklichtes Parallelepipedon darstellen;
6. die Krystalle sind auf ihrer Oberfläche uneben, bisweilen mit convexen Flächen, einzeln stehend, meistens in das Muttergestein eingewachsen, oder auf demselben in Gruppen zusammengehäuft;
7. das Gefüge ist körnig;
8. der Bruch ist splittrig und beinah uneben;
9. das eigenthümliche Gewicht beträgt (wenn das Fossil durch Salpetersäure von dem kohlensauren Kalke, mit dem es gewöhnlich vereint ist, befreit wurde) 3,274;
10. es löst sich zum Theil und mit Aufbrausen in Salpetersäure auf, die Auflösung empfängt eine gelbe Farbe; der Überrest behält seine natürliche Farbe;
11. sowohl in Stücke zertheilt, als gepulvert, bleibt es vor dem Löthrohr ungeschmolzen;
12. mit Borax schmilzt es zu einem schwarzen Glase.

Ich besitze in meiner Sammlung ein Stückchen von diesem Fossile, welches beim ersten

Anblick sehr viel Aehnlichkeit mit dem Mineral hat, welchem man den Namen Gehlenit [114]) gegeben; die specifische Schwere, der Löthrohrversuch und andere Kennzeichen beweisen jedoch, daſs jenes Fossil von diesem verschieden ist.

In des Hrn. Grafen de Bournon *Catalogue de la collection minéralogique particulière du Roi de France, Paris 1817*, ist S. 36 von einer bedeutenden Reihe vesuvischer Topasen die Rede: ein Vorkommen dieses Edelsteins, welches bis jetzt nicht angeführt wurde. Hr. de Bournon hatte sich jedoch schon mit diesem Gegenstande in seinem trefflichen, zu London 1808 herausgekommenen, mineralogischen Werke beschäftigt, woselbst er, Th. II. S. 195, in einer Anmerkung sagt:

«Seit kurzen habe ich zwischen Stücken jener »sonderbaren und so äuſserst gemengten Gebirgs»art, welche dem Somma eigenthümlich ist, Topas»Krystalle von einer, den Brasilianischen Topa»sen fast gleichkommenden, gelben Farbe gefun»den, deren Gestalt verschiedene, dieser Abände»rung eigenthümliche, Besonderheiten zeigt. Die»se Krystalle befinden sich in den Höhlungen »kleiner körniger Massen, welche eben diesen »Topasen angehören, und deren Farbe ein schmut-

114) S. Hoffmann's und Breithaupt's Handbuch der Mineralogie, Th. IV. Abtheil. 2. S. 107. und Werner's letztes Min.-System, S. 28. v. Str.

»ziges, etwas gelbliches Grau ist. Dieser Topas »ist auf eine eben so geschickte als sinnreiche »Weise von dem Hrn. Dr. Wollaston bestimmt »worden. Er läſst sich sehr leicht mit dem Vesuvian, vorzüglich aber mit einigen Granat-Arten, die man oft auf denselben Stücken findet, »verwechseln.»

Ich hatte diese Topasen des Somma, von denen Hr. de Bournon redet, im Jahre 1797 vor Augen, ordnete sie aber damahls unter die unbestimmten Fossilien dieser Gegend. Man kann die Anzeige, welche ich davon gemacht habe, in meiner physischen Topographie von Campanien, S. 128. Nr. 3, und in meinen physischen und lithologischen Reisen, Th. I. S. 163. Nr. 3, nachlesen.

In eben diesen Verzeichnissen, S. 52, giebt Hr. de Bournon die Beschreibung einer neuen Substanz, welche er in einigen Felsarten desselben Berges angetroffen, und der er zu Ehren des gelehrten Hrn. Hume, Vice-Präsidenten der geologischen Gesellschaft zu London, den Namen Humit gegeben hat. «Der Humit (sagt er) hat »eine pyramidale Gestalt, und seine Pyramiden, »welche von verschiedenen Gröſsen vorkommen, »scheinen für Octaëder gehalten werden zu müs»sen; ihre Grundflächen sind jedoch schwer zu »erkennen, und noch schwerer wegen der Menge »von Facetten, mit welchen sie überladen sind, »zu bestimmen. Diese Grundflächen sind ge-

»wöhnlich in die Quere gestreift. Seine Farbe »ist ein dunkles Zimmtbraun; er ist durchsichtig »und von auffallendem Glanze, welches auf eine »bedeutende Härte hinzuweisen scheint; jedoch »ritzt er nur mit vieler Schwierigkeit den Quarz.« er findet sich auf dem Somma, wo er in einem ihm ganz eigenthümlichen Muttergesteine vorkommt, nämlich in einer Gebirgsart, welche aus folgenden Substanzen zusammengesetzt ist:

1. aus schmutzig-grauem körnigen Topas, dem einige Körner eines blafsgelben, ein wenig grünlichen Topases zugemengt, der in seinen Höhlungen einige Krystalle von derselben Farbe einschliefst;
2. aus grün-braunem Glimmer, welcher parallel mit seiner Axe, oder durch seine grofsen Flächen, ein sehr schönes Dunkel-orangenroth bricht;
3. aus wahrscheinlich farbelosem Hauyn.

Aus allen dem, was ich vorgetragen, geht unbestreitbar hervor, dafs die Umgegend des Vesuv eine grofse Menge der mannichfachsten Fossilien darweise. Nun frage ich, in welcher Gegend der Erde ist dieses auf eine gleichmäfsige Weise der Fall? — Nephelin, Mejonit, Vesuvian, Leucit, Augit, Granaten, Glimmer, Hornblende, Spinelle, Sodalit, Sphen, Zircon, kohlen-, flufs- und schwefelsaurer Kalk, Eisenglanz, Tremolit, Pistacit, Olivin, Melanit, Hauyn, Tafelspath, Zurlit, Topas, Humit. Noch gröfser wird die Verlegenheit, wenn man in Betrachtung zieht, dafs man oft vier, fünf und

mehr dieser Mineralkörper an Einem Handstücke vereinet findet. Die von mir genannten Substanzen sind diejenigen, welche bis jetzt bestimmt wurden; wie viel unbekannte sind aber allein nur in der reichen Sammlung vesuvischer Erzeugnisse des Hrn. Ritters Monticelli noch vorhanden, und wie viele andere mögen in den Thälern des Sommaberges unentdeckt liegen? Andere vulcanische Gegenden, welche eine bedeutende Anzahl mineralogischer Gattungen geliefert haben, sind, in Italien: Latium, und besonders die Gegend von Rom; in Deutschland: die Umgegend des Laacher-Sees [115]); doch erreicht bis jetzt ihre Zahl bei weiten nicht die der Fossilien-Gattungen des Vesuv [116]). Vielleicht waren in diesem Vulcane die verschiedenen Verbindungen häufiger oder von gröfserm Umfange, weil er mehrere Zwischenräume von Ruhe hatte; vielleicht bewirkte auch die Leichtigkeit, mit welcher man diesen Berg durchstreifen kann, und die daher rührende Menge der Beobachter, dafs man hier Substanzen entdeckte, die auf andern Vulcanen noch nicht zu Tage gefördert wurden.

115) Das Naturalien-Comtoir des Hrn. Joh. Menge zu Hanau liefert diese in der gröfsten Vollständigkeit und in ausgesuchten Exemplaren für äufserst billige Preise. Ich mache hierauf besonders die aufserhalb Deutschland wohnenden Geologen aufmerksam. v. Str.

116) Es möchten nur wenig vulcanische Fossilien des Vesuv's vorhanden seyn, die nicht auch die Umgegend des Laacher-Sees lieferte. v. Str.

Wir wollen den Schluſs aus dem Vorgetragenen ziehen, daſs man in den vulcanischen Gegenden des Laacher-Sees, Latiums, und vorzüglich des Vesuv, eine Vereinigung von steinigen Substanzen antrifft, wie man sie bis jetzt dermaſsen in keiner Gegend der Erde zusammen angetroffen hat; daſs einige dieser Substanzen einzig vulcanischen Gegenden anzugehören scheinen: daſs folglich es sehr wahrscheinlich ist, daſs sie Erzeugnisse sind, welche die Natur in den unermeſslichen Laboratorien der Feuerberge hervorbringt.

Hundertundelftes Kapitel.

Von den Amphigenen oder Werner's Leuciten.

§. 677.

Unter den Krystallisationen, welche von den Laven eingeschlossen werden, sind Hauy's Amphigene, oder Werner's Leucite, einer besondern Aufmerksamkeit würdig. Diese krystallisirten Mineralkörper *) findet man in sehr groſser Menge

*) Der Leucit findet sich selten derb, sondern gewöhnlich in rundlichen Körnern, die gestöhrte Krystallisationen sind,

in den Laven, und vorzüglich in denen von Unter-Italien. Lange Zeit glaubte ich, daſs diese Substanzen in den von dem vulcanischen Feuer geschmolzenen Gebirgsarten bereits vorhanden gewesen und von den Laven also nur eingehüllt wären. Meine Meinung war vorzüglich auf das Ansehn einiger Mineralogen begründet, welche behaupteten, Leucite in nicht vulcanischen Gebirgsarten gefunden zu haben [117]). Le Lievre versicherte, sie in den Pyrenäen bei Gavarnie, und Dolomieu sie in der Gangart einer Mexicanischen Goldgrube gefunden zu haben. Noch mehr, man findet sowohl krystallisirte als derbe Leucite in den Bruchstücken von Kalkstein, welche der Vesuv bei seinen ersten Ausbrüchen auswarf, wie auch in der aus Glimmer, Augit und Granat zusammengesetzten Gebirgsart, wovon sich sowohl auf dem Somma als in andern vulcanischen Gegenden die Geschiebe so häufig vorfinden. Gemeiniglich glaubt man, daſs diese Ge-

oder krystallisirt, und zwar in sehr spitzwinkliche, doppelte, achtseitige Pyramiden, die Seitenfläche der einen Pyramide auf die der andern aufgesetzt, und an den Enden mit vier Flächen, die auf die abwechselnden Seitenkanten rechtsinnig aufgesetzt sind, stark und flach zugespitzt. Der Krystall besteht also aus 24 Flächen, die einander ziemlich gleich und sämtlich Trapezien sind. Der Hr. Prof. Gismondi fand auch Leucite, die in regelmäſsige Octaëder, in keilförmige Octaëder und in Cubo-octaëder krystallisirt waren. Die Gebirgsart, welche diesen Krystallen zur Mutter diente, war vom Peperino eingeschlossen, und aus Granat, Augit, Glimmer und derben Leucit zusammengesetzt.

117) Vergl. Hoffmann's Mineralogie, Bd. I. S. 486. v. Str.

steine durch das Feuer keine Veränderung erlitten haben: und so schien es mir wahrscheinlich, dafs die Leucite, welche man in den Laven vorfindet, ursprünglich den Felsarten angehörten, welche durch die Einwirkung des vulcanischen Feuers geschmolzen waren. Die Schwierigkeit, mit welcher die Leucite schmelzen, schien mir zu erklären, wie sie mitten in der geschmolzenen Masse sich zu erhalten im Stande gewesen waren. Ich begann jedoch zu zweifeln, als ich ein von Thompson aus dem Lavastrome von Capo di bove entnommenes Stück beobachtete. In einer Höhle dieses Stücks erblickte man einige Leucitkrystalle, welche nur mit einer Seite den Wänden angeheftet waren; eine Lage, die für einen eingehüllten Körper nicht zu passen schien. In der Folge erhoben sich Zweifel über das Vorkommen der Leucite in nicht-vulcanischen Gebirgsmassen. Hr. von Humboldt sagt im 1sten Theil seiner Reisen in die Aequinoctial-Gegenden, S. 156 [118]), dafs die Existenz von Leucit zu Arendal in Norwegen *), in Schottland, auf den Pyrenäen, in Siebenbürgen und in Mexico auf

[118]) Th. I. S. 230 der deutschen Ausgabe. v. Str.

*) Hr. v. Buch erzählt in seiner merkwürdigen Reise durch Norwegen und Lappland, Th. I. S. 25, Folgendes: «Der Prof. Schumacher zu Kopenhagen besitzt unter vielen Sachen, die man in andern Cabinetten vermifst, Leucite von Friedrichswärn, von denen es ungewifs ist, ob man sie schöner und deutlicher aufweisen kann. Die Krystalle sind grofs, wie Leucite von Albano; dabei kann man die

keine genauen Beobachtungen gegründet sey. Auch die Kalksteine, welche Leucite enthalten, und die man in den Thälern des Berges Somma in Geschieben findet, haben ebenfalls zu manchen Betrachtungen Gelegenheit gegeben. Bei einer genauern Untersuchung der Kennzeichen dieser Kalksteine wird man ungewiſs, zu welcher Gattung des kohlensauren Kalks man sie rechnen soll. Vom Urkalke unterscheiden sie sich durch Korn, Textur und Farbe. Überdieſs sind die Leucite im Allgemeinen nicht in der Masse des Kalksteins zerstreut, sondern sie hängen an dessen Oberfläche oder an den Wänden der Spalten, und mit ihnen zugleich erblickt man zerstreute schwarze Körperchen, welche Bruchstücke von Augiten zu seyn scheinen. Alles dieses begründet die Vermuthung, daſs diese Kalksteine irgend einer vulcanischen Operation, wie ich im vorigen §. vorgetragen habe, ausgesetzt waren, und diese Vermuthung muſs noch gröſsere Wahrscheinlichkeit gewinnen, wenn man in Betrachtung zieht, daſs in diesen Kalk-Conglomeraten der Leucit meistens seine regelmäſsige Krystallform nicht zeigt.

doppelt achtseitige, mit vier Flächen zugespitzte Pyramide gar leicht erkennen, und die weiſse Farbe macht sie den römischen Leuciten noch ähnlicher. Sie sitzen einzeln auf Hornblende, in dem Sienit, welcher so häufig Zircon enthält. — Doch will man sich in Frankreich überzeugt haben, daſs diese Krystalle nicht Leucite, sondern Analcim (Werner's Cubicit) sind.» — Vielleicht wird es nicht überflüssig seyn, nachzulesen, was ich über jene Gebirgsart Norwegens in den §§. 201, 202 und 298 gesagt habe.

§. 678.

Die Beobachtungen des Hrn. v. Buch haben über diesen Gegenstand sehr viel Licht verbreitet (s. *Journal de physique*, Th. 48, S. 262 ff.). Als er in den Krater des Vesuv hinabgestiegen war, so überraschte es ihn sehr, in den beiden Strömen von 1767 und 1779, wovon der letztere über den erstern wegflofs, eine grofse Menge kleiner weifser Flecken, und eine noch gröfsere Menge kleiner glänzender Punkte in der ganzen Lavamasse zerstreut zu finden. Eine mittelmäfsige Loupe zeigte sofort, dafs die weifsen Flecken offenbar sehr gut auskrystallisirte Leucite, und ebenmäfsig die glänzenden Punkte Leucite von nicht minder vollkommener Krystallisation seyen. Die letztern sind völlig durchsichtig, und scheinen die schwarze Farbe der Lava, welche durch dieselben hervorscheint, zu haben *). Ihr Glanz macht sie bemerkbar und zeigt ihre vielseitige Form. Man kann diese Punkte bis zu einer Kleinheit verfolgen, welche sie gänzlich dem Gesichte entzieht. Mit einer stärkern Loupe entdeckt man noch kleinere, und auf der andern

*) Gewöhnlich sind die Leucite schmutzig-grau; doch findet man sie auch röthlich, wenn ihre Zersetzung bereits begann. Sie besitzen, besonders, wenn sie angefeuchtet werden, einen geringen Grad der Durchsichtigkeit. Ein einziges Mahl habe ich einen einzeln, in den Ausgrabungen von Pompeja, gefundenen, Leucit gesehen, welcher an zwei Dritteln seiner Masse völlig durchsichtig war. Der Rest war durch Verwitterung undurchsichtig geworden.

Seite findet man dergleichen von solch einer Gröfse, dafs auch das unbewaffnete Auge sofort ihre Leucitbeschaffenheit nicht verkennt. Es scheint, dafs der Leucit allmählig aus der Masse der Lava hervorgegangen sey, oder dafs der gröfsere Theil derselben bei der Erkaltung sich in Leucite umgewandelt habe. Wie ist es möglich, so viele Millionen kleiner, kaum erkennlicher, Krystalle als schon vorher vorhanden gewesen zu begreifen? — Auch ist es gewifs, dafs sie nicht Bruchstücke zerstöhrter Krystalle sind: ihre regelmäfsige Gestalt ist zu deutlich erkennbar, auch hätten sie den Glanz und die Durchsichtigkeit unmöglich beibehalten können [119]).

§. 679.

Wenn zwei neuere Lavaströme des Vesuv Erscheinungen darbiethen, welche sehr dazu geeignet sind, die Bildung der Leucite in der Lava selbst, während sie aus dem flüssigen in den harten Zustand überging, kennen zu lehren, so giebt es auch Lavaströme von so bedeutendem Alter, dafs die Zeit ihrer Entstehung in Dunkel gehüllt ist, welche durch noch merkwürdigere und entscheidendere Erscheinungen dieselbe Thatsache bestätigen. Wir wollen den Lavastrom wählen, welchen man linker Hand beim Herabsteigen von Civita Castellana nach Borghetto, in der Nachbar-

[119]) Vergl. v. Buch's geognostische Beobachtungen, Th. II. S. 221. v. Str.

schaft von Rom, erblickt. Dieser Lavastrom ruht auf einer Anhäufung von Kalk-Breccien; welcher Umstand beweist, daſs die Vulcane dieser Gegend thätig waren, als bereits die Hügel von Otricoli und andere der Nachbarschaft durch Anschwemmungen ihre Bildung empfangen hatten. Diese Lava hat ein krystallinisches Korn und enthält eine unendliche Menge von Leuciten, die zum Theil einen Glasglanz, zum Theil, als Wirkung der Verwitterung, einen matten Bruch zeigen; es giebt einige, die schon gänzlich mehlicht sind. Die Lava ist voll von Höhlungen, von denen einige so glatte und glänzende Wände haben, als wenn sie überfirniſst wären. In andern Höhlungen erblickt man stalactitische Gestalten, die den Zustand der Flüssigkeit der Gebirgsart vor ihrer Erhärtung andeuten. Die Leucite biethen hier eben so merkwürdige als unterrichtende Erscheinungen dar. Ich besuchte diesen Ort mit dem Hrn. v. Buch, und da dieser seine Beobachtungen in dem *Journal de physique*, Th. 48, S. 262, bekannt gemacht hat, so will ich mich dahin beschränken, nur einige Bemerkungen hinzuzusetzen.

§. 680.

Die meisten Leucit-Krystalle in der Lava von Borghetto haben einen Durchmesser von fünf Linien; es ist selbst nicht selten, dergleichen zu finden, welche 8 bis 10 Linien im Durchmesser haben. Fast beständig haben sie in der Mitte ei-

nen schwarzen Punkt, um welchen sich der Krystall gebildet hat; jedoch hängt dieser Punkt, was sehr bemerkenswerth ist, mit dem Leucite nicht zusammen. Zwischen beiden befindet sich beständig ein kleiner leerer Raum, und nur in wenigen Punkten berührt die schwarze Materie den Leucit, gleichsam als wenn sie ihn abgestoſsen hätte. Man bemerkt sehr leicht in einer mehr oder weniger dunkeln, gelblich weiſsen Farbe, daſs der Leucit diesen Punkt in sehr dünnen Schichten umgiebt, welche die Gestalt eines Achtecks haben, die von dem Durchschnitte der Krystalle, deren Gestalt niemahls abgeändert zu seyn scheint, herrührt. Wollte man annehmen, daſs der Leucit früher, als die ihn einschlieſsende Masse, vorhanden gewesen, so müſste man eben dieses von jenem Stützpunkte sagen, welcher nur sehr selten den Krystallen fehlt: oft aber, wenn dieser Punkt zu groſs war, so war der Leucit nicht im Stande, ihn ganz und gar zu bedecken, und in diesem Falle hängt er mit der Gebirgsart selbst zusammen, von welcher er nicht unterschieden ist. Oft beobachtet man, daſs ein Augit-Krystall die Stelle jenes unförmlichen Punktes einnimmt, oft auch ragen seine beiden Enden aus dem Leucite hervor, der, runder und kürzer, ihn nur zur Hälfte umgiebt. Es muſste also die Bildung des Leucits unstreitig später, als die des Augits erfolgt seyn. Die einschlieſsende Gebirgsart ist nicht völlig dicht; sie enthält eine

Menge Löcher, welche rund, wenn sie klein, länglich, wenn sie gröſser sind: ein Zeichen, daſs sie in einer flieſsenden Masse entstanden, welche Gasblasen mit sich fortführte, die, während ihrer Entwickelung, in der Richtung des Stroms zu entweichen suchten (s. §. 657); auf die Form der kleinen Bläschen vermochte dieser nicht einzuwirken, er führte sie fort, ohne ihre Gestalt zu verändern. Die Leucite, welche sich nun zwischen den kleinen Bläschen befinden, sind rund und alle ihre Flächen gleich groſs, die hingegen, welche in der Nachbarschaft der länglichen leeren Räume inne liegen, sind auch beständig selbst in eben der Richtung in die Länge gezogen. Diese Erscheinung ist unstreitig merkwürdig und der gröſsten Aufmerksamkeit werth. Die Beständigkeit dieser Thatsache beweist, daſs hier keine zufällige Ursache eingewirkt habe, und daſs eine Beziehung zwischen der Gestalt der leeren Räume und der Verlängerung der in ihrer Nachbarschaft befindlichen Leucitkrystalle Statt finden müsse. Die Leucite haben scharfe Winkel und deutlich ausgedrückte Seitenflächen. So scheint es denn, als wenn man keineswegs annehmen könne, daſs die Leucite vorher vorhanden gewesen, geschmolzen und, gleich den Gasbläschen, mit fortgerissen seyen, denn in diesem Fall hätte die ganze Gestalt des Krystalls zerstöhrt werden müssen. Man würde dann nur eine ungestaltete oder runde Kugel, Statt eines länglichen Achtecks, erblicken,

welches doch nie zu verkennen ist; ja, eben so wenig die concentrischen Schichten, welche den schwarzen Kern in der Mitte umgeben. So scheint es denn offenbar, daſs die Bestandtheile des Leucits sich zusammengegeben und aus der Lavamasse herausgeschieden, als diese noch floſs, und daſs die zusammengesetzte Bewegung dieser Substanz, nach der Richtung des Stroms und zum Mittelpunkte der Krystallisation, ihm die längliche Form verliehen hat.

§. 681.

Wollte man dieser Gebirgsart bei Borghetto den Namen Trapp, Mandelstein, Wacke oder irgend einen andern ähnlichen zutheilen, so ist zu berücksichtigen, daſs dieselbe eine oberflächliche Schicht von einer gewissen Ausdehnung bildet; daſs sie sich an dem Ufer der Tiber, an den Gränzen einer offenbar vulcanischen Gegend befindet, woselbst die aufgeschwemmten Hügel von Fluſssand und Kalkgeschieben beginnen; und endlich, daſs sie unmittelbar auf diesem Sande und diesen Geschieben gelagert ist. Ausgrabungen, welche man unter jener Gebirgsart angestellt hat, um Grand zum Wegebau zu gewinnen, haben ihre untere Fläche aufgedeckt, so daſs hier gar kein Irrthum Statt finden kann. Alle Geologen stimmen darin überein, daſs die Ablagerungen von Fluſsgrand und Kalkgeschieben, die man in so manchen Gegenden der Erdoberfläche erblickt, Erscheinungen aus sehr späten Zeiten sind. Wie hätte sich

nun seit diesen Ablagerungen über denselben eine einzeln liegende Schicht von Trapp oder Mandelstein bilden können? — Wo sollte dieser neue Niederschlag herrühren? — Welche Flüssigkeit hätte ihn abgesetzt, und wo erblickt man Spuren von dem Aufenthalte dieser Flüssigkeit? — Wenn aber die hier in Frage stehende Gebirgsart ein vulcanisches Erzeugnifs ist, wo war der Krater des Feuerberges befindlich? — Diefs ist eine andere Frage. Ich antworte darauf: dafs ich diesen Krater nicht gesehen habe, und dafs es mir zur Aufsuchung desselben an Zeit gefehlt hat. Doch hat einer meiner Freunde, Hr. Dureau de la Malle, der Sohn, nachdem er von Neapel zurückgekehrt, mir folgende Nachricht mitgetheilt: «Wenn man aus Borghetto kommt, so erblickt »man einen Lavastrom, voll von Leuciten, wel»cher auf einem Kalkniederschlage ruht, und zu»gleich eine Menge von Felsstücken, die durch »einen vulcanischen Auswurf umhergeschleudert »wurden. Man wünschte die Öffnung kennen zu »lernen, aus welcher diese Menge von Stoffen »hervorgehen konnte: ich glaube sie bei der »Brücke, die man überschreitet, wenn man von »Malborghetto nach Otricoli geht, gefunden zu »haben. Der Umfang dieses Kraters beträgt un»gefähr eine (ital.) Meile. Weiter hin, auf der »andern Seite der Tiber, sind das Schlofs delle »Formiche und ein anderes kleines Fort auf zwei »sehr abgeplatteten vulcanischen Kegeln, die mit

»dem Berge Vico auf der Insel Ischia Ähnlich-»keit haben, gebaut. Hier befindet sich eine »Schicht von vulcanischem Tufe über einer An-»häufung von Kalksteingeschieben.»

§. 682.

Wer über die an den Leuciten von Borghetto beobachteten und mit so vieler Genauigkeit von dem Hrn. v. Buch beschriebenen Erscheinungen nachdenkt, wird leicht davon überzeugt werden, wie wenig begründet die Meinung derjenigen sey, welche behaupten, dafs die Leucite vor der Lava vorhanden waren, und dafs diese in das Innere derselben durch eine Spalte gleichsam eingesintert sey. Um jeden Zweifel in dieser Hinsicht zu beseitigen, habe ich sechs der schönsten Leucitkrystalle meiner Sammlung aufgeopfert, und zwar solche, deren Oberfläche auch nicht den geringsten Sprung zeigte. Alle hatten drei bis sechs Linien im Durchmesser. In dreien dieser Krystalle habe ich keinen fremden Körper zu erkennen vermocht: in zweien fand ich Theilchen einer schwarzen erdigen Substanz, welche völlig das Ansehn der Lava hatte. Auf eins derselben führte ich einen harten Schlag, und der Krystall wurde dadurch in zwei gleich grofse Theile getrennt; das Innere dieses Krystalls bestand aus einer schönen, weifsen, glasigen Masse, und in der Mitte fanden sich zwei schwarze Körperchen vereint, die, durch die Loupe beobachtet, sich als Bruchstücke von Augiten erkennen liefsen.

Sie waren von allen Seiten von dem Leucite umgeben. Noch bemerke ich, daſs man in der Gegend von Rom einige Geschiebe einer grauen, dichten Lava findet, welche groſse undurchsichtige, schmutzig weiſse Leucitkrystalle einschlieſst, deren Bruch einen Elfenbeinglanz hat. In der Masse dieser Lava finden sich sehr häufig kleine Hauyn-Körner [120]) zerstreut, und die Leucite enthalten oftmahls Körner von Augiten, kleine Bruchstücke von Lava, und, obwohl selten, bisweilen ein Hauynkörnchen. Ich besitze von dieser Lava Stücke, welche beweisen, daſs sich die Leucite in ihr, als sie noch flüssig war, krystallisirten, und hierbei einige Theile derselben einschlossen: eine Erscheinung, so an Spallanzani's Beschreibung (in der Reise durch beide Sicilien) einer Gebirgsart der Euganeïschen Gebirge erinnert, welche Feldspathe einschlieſst, die am Feuerstahle lebhafte Funken geben, sehr glänzende Blätter zeigen, und wovon die gröſsten fünf bis sechs Linien groſs sind. Jeder Feldspath schlieſst

[120]) Eine Abhandlung Brocchi's im 50sten Stücke der *Biblioteca italiana*, (Februar, 1820), enthält die merkwürdige Nachricht, daſs sich an dem erloschenen Vulcane Vultur, in der neapolitanischen Provinz Basilicata, der Hauyn oder Lazialit in einer so groſsen Menge findet, daſs er den gröſsten Theil derjenigen Lavamassen ausmacht, auf denen die Stadt Melfi erbaut ist. In dieser Lava, in welcher Steinbrüche angelegt sind, kommen Hauynstücke vor, so die Gröſse einer Wallnuſs übersteigen. Ihr Gefüge ist körnig. In eben dieser Lava entdeckte Hr. Brocchi ein Fossil von schwarzer Farbe, von welchem er sich überzeugte, daſs es mit dem Hauyn identisch sey. v. Str.

einen Theil der Gebirgsart oder Lava ein, der ihm gleichsam zum Kerne dient und einen bedeutenden Theil der Masse einnimmt. Es scheint gewiſs zu seyn, daſs die Krystallisation dieser Feldspathe mitten in eben der Masse Statt fand, von welcher einige Theile eingeschlossen wurden.

Man wird also nicht daran zweifeln können, daſs es Umstände giebt, unter welchen in noch flüssigen Laven krystallisirte Körper hervorgehen können: wenn aber die Leucite in der That lediglich in vulcanischen Gebirgsarten vorkommen [121]), so entspringt daraus eine groſse Wahrscheinlichkeit, daſs diese Substanz das Product vulcanischer Operationen sey, und zwar nicht allein, wenn sie in Laven vorkommt, sondern auch, wenn man sie mit Glimmer, kohlensaurem Kalk und andern Mineralkörpern, die gewöhnlich nicht dem vulcanischen Reiche angehören, vereinigt findet.

121) Hr. Prof. Hausmann schreibt S. 590 seiner Mineralogie: «Wirklich trifft man auch, wiewohl selten, gänzlich unveränderte sogenannte Primordial-Fossilien an, welche Leucite eingewachsen enthalten, worüber ich zuerst durch den Hrn. Prof. Knoch zu Braunschweig belehrt bin.» — Obwohl Hr. Prof. Hausmann die Primordial-Fossilien nicht nennt, in welchen Leucite vorgekommen, auch nicht ausdrücklich sagt, daſs er selbst sie darin erblickt, so zweifle ich doch, bei der bekannten Genauigkeit dieses gelehrten Mineralogen, nicht an der Thatsache. Dann aber wäre diese ein neuer Beweis der Breislak'schen Theorie von der Entstehung der Urgebirge; denn, daſs oftmahl in Laven Leucite entstehen, läſst sich, nach dem vom Verf. Vorgetragenen, nicht bezweifeln. v. Str.

Scipio Breislak's

Geologie.

Des dritten Bandes

zweite Abtheilung,

enthaltend

das achte Buch

und

die sämmtlichen Beilagen

sowohl des Verfassers als des Übersetzers.

[illegible]

Geologie.

Des dritten Bandes

zweite Abtheilung,

enthaltend

das achte Buch

und

die sämmtlichen Beilagen

nebst dem Verzeichniss des Übersichten.

Achtes Buch.

Von den vulcanischen Producten, welche nicht allgemein als solche anerkannt werden.

Hundertundzwölftes Kapitel.

Vom Basalt.

§. 683.

Bis jetzt handelten wir von Gebirgsarten, welche einen unbestreitbaren vulcanischen Ursprung haben, d. h. von denen, die sich entweder in der Nachbarschaft von noch thätigen, oder doch von solchen, wiewohl erloschenen, Vulcanen befinden, deren Krater noch erkennbar sind; — oder die durch ihre Vermengung mit vulcanischen Schlacken, Bimmsteinen u. s. w. und durch Lagerungsverhältnisse ihre Bildungsart so klar zu Tage legen, daſs in dieser Hinsicht kein Zweifel möglich ist. Dieses hat jedoch nicht verhindert, daſs man nicht über den Ursprung mancher hierher

gehöriger Gesteine Ungewifsheit zu erregen gesucht hätte: und indem man den Namen pseudo-vulcanische Producte den Schlacken und den sie begleitenden Bimmsteinen beilegte, wollte man Zweifel über die Richtigkeit der Meinung, dafs sie durch das vulcanische Feuer entstanden seyen, erregen [125]).

Es giebt andere Gebirgsarten, welche zu gegründetern Zweifeln Veranlassung geben, weil ihre geognostischen Verhältnisse in einer langen Reihe von Jahrhunderten durch mannichfache Ereignisse dermafsen verändert, und ich möchte fast sagen, verlarvt wurden, dafs allerdings die gröfste Aufmerksamkeit und ein von allen Vorurtheilen befreiter Geist erforderlich sind, um ihren Ursprung und die Art und Weise, wie sie gebildet wurden, zu erkennen. Die Bestimmung dieser Gebirgsarten ist heut zu Tage einer der

[125]) Dieses ist nie die Absicht der deutschen Mineralogen gewesen, welche obigen Namen eingeführt haben. Pseudovulcanische Gebirgsarten (s. Jasche's Wissenswürdigste der Gebirgskunde, S. 66) sind ihnen das Product ruhiger, zum Theil noch fortdauernder Erdbrände, die durch die Steinkohle der ältern Sandsteinformation unterhalten werden. Es liegt in diesem Ausdrucke nicht das geringste Polemische. Pseudo-vulcanische Gebirgsarten sind 1. Erdschlacken; 2. gebrannter Thon; 3. Porcellan-Jaspis; 4. stänglicher Thoneisenstein; 5. natürliche Coaks. Dieses ist ganz die Werner'sche Ansicht von diesen Gebirgsarten und deren Entstehung. Vergl. Schreiber's Grundrifs der Geognosie, nach dem neuesten Werner'schen System entworfen. Giefsen, 1818 (eigentl. 1808) 8.
v. Str.

bestrittensten Punkte in der Geologie; und da der Basalt in dieser Beziehung am berüchtigtsten ist, so soll er es auch seyn, mit welchem wir hier beginnen [124]).

[124]) Ob des Hrn. Karl Wilh. Nose neueste, eben erschienene, Schrift: «Historische Symbola, die Basalt-Genese betreffend. Zur Einigung der Parteien dargebothen.» (Bonn, 1820, 6 Bogen) eine Einigung vorbereiten wird, lasse ich dahin gestellt seyn. — S. 82 äufsert sich der Verf. dahin: «Erhellet nun nicht aus dem hier hinskitzirten Ganzen, nach richtiger Würdigung desselben und mit liberaler Nachhülfe bei wahrgenommenem Mangelhaften:

1) dafs auch die Mineralogie überhaupt, in allen ihren Zweigen oder Doctrinen, als Wissenschaft auf ein Unwandelbares, Unumstöfsliches zu gründen sey;
2) dafs demnach ebenfalls die Entstehung des Basalts, wie des Obsidians, sammt allen übrigen Mineralkörpern, aus denen (durch vulcanische oder ihnen ähnliche Agentien) Laven, Schlacken, Aschen u. s. w. zu bilden stehen, nicht irgend einer besondern, vielmehr einer und derselben Ursache oder Urkraft zugeschrieben werden müsse, die sich nur in ihren mannichfaltigen Wirkungen, zu verschiedenen Zeiten, verschiedentlich äufsert; so wie etwa dasselbe menschliche Vermögen bald Zwerg-, bald Riesengestalten darstellt, und überall oft die wechselndsten, einander unähnlichen, Effecte aufzeigt. — Und endlich
3) dafs der Meinungszwiespalt darüber früher oder später, endlich aber einmahl sicher und gewifs, ganz aufhören werde, mit ihm zugleich auch verschwinden müssen die leidigen Sectennamen von Vulcanisten, Neptunisten und Plutonisten, um Sache und Personen zu vereinigen unter dem ehrenvollen Panier vernünftiger Eintracht.»

Diefs ist unstreitig schön und wünschenswerth! — Denken wir uns jedoch in der Bildungsgeschichte unsers Planeten einen Zeitpunkt, wo die grofsen kosmischen Wirkursachen sich bis dahin vermindert hatten, dafs der Planet, nun in gewisser Hinsicht zur Reife gediehen, Organismen auf seiner Oberfläche ernähren konnte, und finden

§. 684.

Die erste Frage, welche sich zur Beantwortung darbiethet, ist die: Ob die Gebirgsart, welcher die neuern Lithologen den Namen Basalt beigelegt haben, eben dieselbe ist, die bei den Alten, und vorzüglich von Plinius, mit dieser Benennung bezeichnet wurde; oder ob sie wenigstens eine analoge Steinart sey? *) Man kann

wir dann, daſs nach diesem Zeitpunkte ein Gestein von der Festigkeit des Basalts entstanden und über organische Substanzen weggelagert ist, so wird sich stets die Frage aufdringen: Welche der jetzt bekannten Entstehungsursachen gab diesem Gestein sein Entstehen; gab das Wasser oder das Feuer ihm seine ehemahlige Flüssigkeit? — Wie läſst sich hier auf jene uns unergründlichen Entstehungsursachen zurückgehen, die dem Primordial-Gesteine, und wäre es dem Basalte noch so ähnlich, seine Entstehung gab? — Jener Zustand der Dinge hatte ja längst aufgehört; daſs er sich nochmahls wiederhohlt habe, ist wenigstens nicht wahrscheinlich, ja wohl, weil sonst das Ganze hätte umgeändert werden müssen, vielleicht nicht einmahl denklich. — So glaube ich denn, daſs auf dem von Hrn. Nose in Antrag gebrachten Wege wohl der Streit über die Entstehung der Urgebirgsarten, nicht aber der so späten Flötztrappformation beigelegt werden könne. — Übrigens gestehe ich (welches jedoch auch an meiner Individualität liegen kann), daſs mir der Vortrag des Hrn. Nose in der angeführten Schrift nicht diejenige Klarheit zu haben scheint, welche billig naturhistorische Schriften auszeichnen sollte, daher ich ihn auch hin und wieder miſsverstanden haben kann. v. Str.

*) Hr. Thomas Hare ist der Meinung, daſs das Wort Basalt, Statt Basilto (von Basilica, königlicher Palast) gesetzt sey, um dadurch anzudeuten, daſs dieses Gestein gewöhnlich Säulen bildet, wie man sie an den Palästen der Könige zu finden pflegt. — Wollte man Untersuchungen über diesen Punkt lithologischer Gelehrsamkeit anstellen, so, dünkt mich, würde man die Bemerkungen des be-

jenige, was FORTIS über diesen Punkt der lithologischen Nomenclatur in seiner Geologie des Vicentinischen, S. 173, geschrieben hat, nachlesen.

Ich bin überzeugt, daſs die so vielfach behandelte Frage über den Ursprung des Basaltes schon längst entschieden wäre, wenn die Lithologen sich über die eigentliche Beschaffenheit der Gebirgsart, welche diesen Namen empfangen soll, hätten vereinigen können. PLINIUS drückt sich, als er vom Basalte handelte, sehr kurz aus, und entzieht sich seiner Beschreibung, indem er ihn mit einer so bekannten metallischen Substanz, als das Eisen ist, vergleicht[125]). Wenn die Gruppe

rühmten CALUSO, Secretairs der königl. Academie zu Turin, nicht vernachlässigen müssen. Dieser Mann, von einer unermeſslichen Gelehrsamkeit, wie ihn DOLOMIEU nennt, suchte die Wurzel des Worts Basalt im Hebräischen, Syrischen, Chaldäischen und Arabischen auf, und fand, daſs in allen diesen Sprachen ein fast gleichtönendes Wort gekocht, verbrannt, geröstet bedeutet; daſs das Wort *bselt, bsalt* äthiopisch ist, als Femininum des Adjectivs *bsul*, welches gekocht bedeutet; und daſs die Benennung *bselt* oder *bsalt* so viel als verbrannter oder gebakkener Stein ausdrückt. (S. DOLOMIEU's *Mémoire sur les Iles Ponces*. S. 198.)

Zusatz des Übersetzers.

Im Griechischen heiſst der Lydische Stein, Probierstein, βάσανος. ISIDORUS *Orig. XVI. 5.* hat auch βασανίτης genannt, was PLINIUS *basaltes* nennt. Auſserdem nennt PTOLOMAEUS *Geogr. IV. 5.* ein Gebirge an der arabischen Seite von Aegypten ἡ ῥάχις τοῦ βασανίτου ὄρους (s. SCHNEIDER's Griechisch-Deutsches Wörterbuch, 3te Auflage, s. v. βασανίτης). v. STR.

125) *Invenit eadem Aegyptus in Aethiopia quem vocant ba-*

des Nilflusses mit sechzehn um ihn spielenden Kindern, die, nach Plinius, aus diesem Steine gefertigt war (durch welche Kinderzahl sechzehn Ellen des höchsten Anwuchses des Flusses verstanden werden sollten) und die von Vespasian im Tempel des Friedens geweihet worden, noch vorhanden wäre, so würde die Frage leicht zu beantworten seyn: aber dieses Bildwerk liegt vielleicht unter Roms zahlreichen Ruinen oder im Bette der Tiber verborgen *). Die Antiquare

salten, ferri coloris atque duritiae. Unde et nomen ei dedit. Nunquam hic major repertus est quam in templo Pacis ab Imperatore Vespasiano Augusto dicatus: argumento Nili, XVI liberis circa ludentibus, per quos totidem cubita summi incrementi augentis se amnis intelligitur. Plin. hist. nat. lib. XXXVI. c. XI. edit. Bipont. v. Str.

*) Es scheint, dafs Strabo den Basalt kannte, wiewohl er ihn nicht nennt. Folgendermafsen äufsert er sich im 17ten Buche: «Vierzig Stunden von Memphis findet sich eine gebirgige Anhöhe, woselbst viele Pyramiden, so zu Begräbnissen der Könige gedient. Von diesen sind drei besonders merkwürdig. . . . Weiter hin steht eine, so zwar kleiner als die beiden andern, allein mit ungleich gröfsern Kosten aufgeführt ist, indem sie von unten bis fast zur Mitte aus einem gewissen aus den äthiopischen Gebirgen gebrachten Stein, dessen man sich sonst zur Verfertigung der Mörser zu bedienen pflegt, erbaut ist, welcher Stein, da er hart und schwer zu bearbeiten, das Werk sehr kostbar gemacht hat. Man hielt sie für das Grab einer Buhlerinn, so ihr zu Ehren von ihren Liebhabern errichtet worden.» — Und als er weiter hin seine Reise durch Oberägypten beschreibt, sagt er: «Wir reisten durch eine flache und ebene Gegend, die ungefähr hundert Stadien halten mochte, aus Syene nach Phylä, und hatten auf diesem ganzen Wege, auf beiden Seiten der Ebene, an den mehrsten Orten steile, glatt polirte, fast kugelrunde Fel-

und Künstler haben ihrerseits auch nicht verfehlt, zu der Verwirrung beizutragen, indem sie den Namen Basalt vielen grauen und grünlichen Steinen, auf welche des Plinius so deutlich bezeichnende Beschreibung gar nicht paſst, beigelegt haben. Sie nannten bald einen grünen Petrosilex, bald einen grünlich schwarzen Stein von einem körnigen Gefüge Basalt; bisweilen sogar ward mit diesem Namen ein schwarzer, dichter Kalkstein oder irgend eine hornblendige Felsart bezeichnet.

§. 685.

Nach der Wiederherstellung der Wissenschaften war, wie ich glaube, Agricola der erste Na-

sen, die an den Seiten des Weges, fast so wie die Hermessäulen der Griechen, angebracht waren. Sie bestanden alle aus dem harten Steine, aus dem die Mörser gewöhnlich gemacht werden, und waren gröſstentheils auf andern Felsen errichtet; es lag auch gewöhnlich wieder ein anderer auf ihnen, ungeachtet sie an einigen Orten auch bloſs einzeln an der Erde lagen. Der gröſste dieser Steine war nicht kleiner als zwölf Fuſs im Durchschnitt, und alle mit einander waren gröſser als die Hälfte des angegebenen Maſses.»

Zusatz des Übersetzers.

Der Graf von Veltheim macht zu dieser Stelle des Strabo die sehr gegründete Bemerkung: «Wenn aus Pocock's *descr. of the East, Lond.* 1743. *Vol. I.* S. 119, noch mehr aber aus Norden's *Voyage en Egypte, Copenh.* 1755, *fol. p.* 93, so viel erhellet, daſs diejenigen Steine, welche Strabo bei Syene sah, kein Basalt, sondern Granit sind, so ergiebt es dennoch die Verbindung aller Umstände, daſs er sie im Vorüberfahren wirklich für Basalt angesehen habe. Er glaubte richtig zu sehen, und verband damit, was ihm vorhin schon vom Basalt bekannt war.» v. Str.

turforscher, welcher den Namen Basalt wieder anwandte, und ihn den schwärzlichen prismatischen Felsenmassen beilegte, auf welchen das Schloſs Stolpen im Meissenschen gebaut ist *). Seit diesem berühmten Mineralogen empfingen alle den Stolpenschen Felsen ähnliche und oft auf gleiche Weise gestaltete Gebirgsarten den Namen Basalt; und wenn der Basalt des Plinius lediglich aus den Gebirgen Aethiopiens gezogen wurde, so ist dahingegen der der Neuern, d. h. der des Agricola, in gar vielen Gegenden sehr häufig. Emmerling erwähnt in seinem Handbuche der Mineralogie, Th. II. Abtheil. 1, die verschiedenen Fundorte dieser Steinart [126]). Er kommt in folgenden Gegenden der Erde vor: In Deutschland findet man ihn in der westlichen Hälfte Böhmens, in dem Ellbogener, Saatzer, Leutmeritzer, Bunzlauer, zum Theil auch im Bidschower, Pilsner und Rakowitzer Kreise, und im Eger-

*) Dieser Schriftsteller lebte im Anfange des 16ten Jahrhunderts in Deutschland. Hier seine eigenen Worte: « *Marmor est ferrei coloris, qualis est basaltes ab Aegyptiis in Aethiopia repertus, cui non cedit misenus, neque colore, quem eximie ferreum habet, neque duritie, quae tanta est, ut ea fabri ferrarii pro incude utantur. Super hunc basaltem Stolpa, arx episcopi miseni, est exstructa: pilae vero sunt angulatae.* » Agricola, *de nat. foss. L. VII. Basil.* 1657. *p.* 631.

[126]) Die Fundorte des Basalts sind weit ausführlicher und genauer aufgeführt in Reuss's Lehrbuche der Mineralogie, Th. III. Band 2. Seite 561; ich habe daher in dem Texte diese genauere Nachweisung befolgt. v. Str.

schen Bezirke, von wo aus er sich in die Oberpfalz, in den Erzgebirgischen und Meifsnischen Kreis des Königreichs Sachsen, in das Voigtland, in die Lausitz und in den gebirgigen Theil von Niederschlesien verbreitet; in dem Hennebergischen und Fuldaischen; im Spessart; in ganz Hessen; in dem Vogelsgebirge und in mehreren Gegenden der Wetterau; in dem ganzen Westerwalde, in dem Siebengebirge am Rhein. Er kommt ferner vor in Ungarn, im Bannate, in Siebenbürgen, in einem grofsen Theile von Italien, besonders in dem Vicentinischen [127]), im Kirchenstaate, in Neapel, in Sicilien, im südlichen Frankreich, in der italiänischen Schweiz, in Spanien, in Portugal, in Irland, Schottland, auf einer Menge von Inseln an der Nordwestseite von Schottland und England, auf den Orkney-Inseln, den Färöer Inseln, auf Island. Auch in den übrigen Weltthei-

[127]) Die Lagerstätten des Basalts im Veronesischen und an dem Ufer des Etsch bis nach Trient hinauf sind ausführlich beschrieben in Ciro Pollini's *Viaggio al Lago di Garda e al monte Baldo* (*Verona*, 1816) S. 59. — Auch hier finden sich, wie auf dem Meisner, Steinkohlen in Verbindung mit dem Basalte, — ohne dafs sie jedoch, wie sehr es auch in jenen Gegenden an Brennmaterial fehlt, benutzt würden, woüber auf das äufserste der Graf Ignazio Bevilacqua Lazise in seiner Abhandlung *Dei combustibuii fossili essistenti nella Provincia Veronese* (*Verona*, 1816) klagt. — Die Trappformation im Bellunesischen lernt man genau kennen durch des Hrn. Tommasso Antonio Catullo *Osservationi sopra i monti che circonscrivano il distretto di Belluno* (*Verona*, 1818). v. Str.

len scheint der Basalt nicht selten zu seyn, so z. B. in Asien (Hadie Andjor in Yemen, am Ganges), in Africa (Kerguelens Land, an der schwarzen Harutsch im Westen von Siwah, am Pic de Teide auf. Teneriffa), in Südindien (Botanybay, Otaheiti, Osterinsel, Owaihi), in Südamerica (Cumana u. s. w.). Hr. Giesecke, Professor der Mineralogie zu Dublin, fand ungeheure Säulen prismatischen Basalts in Grönland [128]).

§. 686.

Unter den Schriftstellern unserer Zeit verdient vorzüglich Daubuisson angeführt zu werden. Ihm verdanken wir eine äufserst genaue Beschreibung des Basalts. (S. dessen *Mémoire sur les basaltes de la Saxe, accompagné d'observations sur l'origine des basaltes en général. Paris, 1803. 8.)* Auf folgende Weise beschreibt ihn dieser Schriftsteller: «Die Farbe des Basalts ist ein mehr oder weniger dunkles Graulich-schwarz; wenn er polirt ist und benetzt wird, erscheint er bläulich. In einigen Abänderungen geht er ins Dunkelgrünliche über, in andern ins Braune oder Rothe. Er befindet sich in Massen und in Schichten, bedeckt gewöhnlich die andern Gebirgsarten

[128]) Die Insel Johann von Mayen, zwischen 70° 49′ und 71° 8′ 20″ nördl. Breite, enthält höchst wahrscheinlich auch Basaltfelsen. S. Malte-Brun's neuestes Gemählde von America, übersetzt von E. W. von Greipel, S. 120, den Zusatz des Übersetzers, v. Str.

und bildet den Gipfel der Berge, auf denen er vorkommt. Seine Massen und Schichten sind meistens in mehr oder weniger regelmäſsige Prismen zerklüftet, welche gewöhnlich eine Länge von mehrern Metern haben; bisweilen sind sie auch in Scheiben oder in Kugeln von concentrischen Schichten abgesondert. Einige Abänderungen haben in gröſserer oder geringerer Anzahl Blasenhöhlen. Sein Bruch ist matt, fast erdig, doch feinkörnig; bisweilen geht er ins Flachmuschliche über, oder auch ins Unebene und Groſskörnige. Er zeigt oft körnige abgesonderte Stücke *). Wenn er nicht Risse hat, ist er schwer zersprengbar. Seine Prismen, vorzüglich wenn sie klein

*) Ich habe die WERNER'sche Bezeichnung des Verfassers, körnige abgesonderte Stücke (*pièces séparées grenues*), beibehalten, obwohl es scheint, daſs es zweckmäſsiger gewesen wäre, hier die von Hrn. NAPIONE vorgeschlagene Bestimmung, zusammengehäufte körnige Stücke (*pièces agrégées grenues*) aufzunehmen, wodurch die Zusammenhäufung (*agrégation*) und die Trennung zugleich ausgedrückt wird, indem man von Stükken nicht sagen kann, daſs sie zusammengehäuft seyen, ohne daſs eine ursprüngliche Trennung zwischen ihnen Statt fand, dahingegen sie, ohne je zusammengehäuft zu seyn, getrennt seyn können. Um dieses ganz zu verstehen, ist zu bemerken, daſs einige Fossilien aus kleinen Stücken, oder kleinen Partien, die wirklich mit einander vereint sind, zusammengesetzt zu seyn scheinen, so jedoch, da jeder dieser Theile seinen Umriſs zeigt, daſs sie durch kleine, oft fast unmerkliche, Absonderungen von einander getrennt sind. Diese zusammengehäuften Stücke können die Gestalt von Körnern, oder sehr dünnen Schichten, oder kleiner mit einander vereinter Prismen haben. So besteht z. B. der Roggenstein aus sphäroïdalen zusammengehäuften Körnern. Die Wernerianer haben alle kleinen

sind, klingen unter dem Hammer gleich einem Ambos. Die Bruchstücke sind um so scharfkantiger, als der Bruch mehr dem vollkommen Muschlichen sich nähert, und die Abänderungen, bei denen dieses der Fall ist, sind die härtesten und dichtesten. Seine Härte ist verschieden. Die Abänderungen mit muschlichtem Bruch geben am Feuerstahle einige Funken; andere lassen sich mit dem Messer ritzen; diejenigen, welche viele Blasen enthalten, sind oft trocken und scharf anzufühlen.»

Diese Beschreibung Daubuisson's schliefst die wenigen von Plinius angedeuteten Kennzeichen ein, und zeigt im Allgemeinen die Charactere des Basaltes, so wie sie neuere Mineralogen festgesetzt haben. Unter diesen Kennzeichen ist die kugelförmige Absonderung nicht zu übersehen; eine Bezeichnung, die auch Strabo anwandte, da er den von ihm beobachteten Basaltfelsen die Kugelform zuschrieb (s. die zweite Anmerk. zum §. 684).

§. 687.

Hr. Gregorius Wad, Professor der Naturgeschichte und königl. Dänischer Etatsrath zu Ko-

Besonderheiten, die man in diesem Bezuge bemerken kann, genau bestimmt.

Zusatz des Übersetzers.

Über die Werner'sche Nomenklatur, mit hinzugefügten gleichbedeutenden französischen Ausdrücken, das Absonderungsansehn betreffend, s. Hoffmann's Handbuch der Mineralogie, S. 52. v. Str.

penhagen, hat in dem Werke *Fossilia Aegyptiaca Musei Borgiani Velitris* (1794, 4.), S. 7, zwei Gattungen vom Basalt aufgeführt; eine aus der Urformation, und also dem Granite gleichzeitige, welche aus Hornblende, Quarz- und Feldspathkörnern zusammengesetzt ist, und eine von einer spätern Bildung, und diese ist der Basalt der Neuern. Er ist der Meinung, dafs die Alten beide Steinarten zu ihren Bildwerken benutzt haben, und dafs sie sich der einen bedienten, um damit Werke zu ergänzen, die aus der andern verfertigt waren, welchem Beispiele die neuern Künstler gefolgt sind (s. §. 213); und so hätten sie beide, obwohl wesentlich verschiedene Steinarten, ihrer Ähnlichkeit wegen, unter demselben Namen begriffen. Wollte man nun Untersuchungen über den Ursprung dieser Steinarten anstellen, so wäre, nach Wad, dieser älteste Basalt, oder der des Plinius, welcher aus Körnern von Hornblende, Quarz und Feldspath besteht, offenbar den vulcanischen Producten nicht zuzuzählen. — Um hier sicher zu urtheilen, müfste man erwarten, dafs ein Naturforscher bis nach Aethiopien vordränge und dort die Lagerungsverhältnisse des von den Aegyptern bearbeiteten Basaltes beobachtete (s. §. 213).

Ich scheue mich nicht, zu behaupten, dafs Alles, was die neuern Lithologen über den Basalt des Plinius geschrieben haben, äufserst unbestimmt sey, und daher uns wenige Mittel dar-

biethe, über seine Bildungszeit ein Urtheil zu fällen. Wir wollen annehmen, daſs er aus einem Hornblendegesteine bestehe, welches Quarz und Feldspathkörner enthalte: ist dieses wohl ein Grund, um nun anzunehmen, daſs er nicht vulcanischen Ursprungs zu seyn vermöge? Sind jene drei Substanzen wohl den Vulcanen fremd? — Nur das Lagerungsverhältniſs kann hier die Mittel zu gründlichen Vermuthungen darbiethen. Bei der Ungewiſsheit, in welcher wir uns in Bezug auf die geognostischen Verhältnisse, unter denen der äthiopische Basalt vorkommt, befinden, ist jedoch die Bemerkung nicht überflüssig, daſs Plinius, nachdem er im 7ten Kapitel des 36sten Buchs gesagt hat, daſs der Basalt aus den Gebirgen Aethiopiens gezogen werde, er in dem 26sten Kapitel desselben Buchs versichert, daſs Obsidius einen dem Glase ähnlichen Stein in Aethiopien gefunden habe. Da der Obsidian unstreitig eine glasartige Lava ist, so könnte der von Plinius bemerkte Umstand wohl einiges Licht über die Lagerungsverhältnisse des Basalts in Aethiopien darbiethen. Endlich, so füge ich noch hinzu, daſs Humboldt, in seinen Bemerkungen über die Steppen, sich dahin neigt, anzunehmen, daſs die Aegypter aus den Gebirgen von Harutsch, die im Westen ihres Landes liegen, den wahren Basalt, dessen sie sich zu ihren Vasen und Standbildern bedienten, gezogen hätten. Nach Renuel bildeten diese Gebirge den Mons ater des Pli-

nius, und Humboldt hält den Basalt, der sich daselbst findet, demjenigen analog, den man im Vicentinischen antrifft; dieser aber stimmt völlig mit den böhmischen und sächsischen Basalten überein. So könne es also doch wohl seyn, dafs der Basalt der Aegypter mit dem des Agricola und der Neuern eine und dieselbe Substanz sey.

§. 688.

Wenige Jahre sind verflossen, als die Meinungen der Naturkundigen über den Ursprung des Basaltes noch im völligen Widerspruche gegen einander waren. Während ihn Einige lediglich für ein Product des Feuers gelten lassen wollten, war er nach Andern nichts als ein Niederschlag aus dem Wasser. Unter den erstern verdient der Hr. Ritter William Hamilton einer vorzüglichen Erwähnung [129]). Er nahm an, dafs die durch die

[129]) In seinem *Supplement to the Campi Phlegraei*, englisch und französisch, Neapel, 1779. fol. S. 9. Note *a*. — Die hierher gehörige Stelle ist vom Grafen von Veltheim, in der Sammlung von dessen Aufsätzen, S. 44. angeführt. — Gleiche Vorstellungen von der Sache hatte der mit diesem Ritter William Hamilton nicht zu verwechselnde William Hamilton zu Dublin, in seinen *lettres concerning the northern coast of the county of Artrim, containing a natural history of its basaltes*. London, 1786. — Der Graf von Veltheim bemerkt hierbei: « Wenn es irgend von Nutzen wäre, so würden viele meiner Freunde es bezeugen müssen, dafs ich schon mehrere Jahre vorher eben diese Theorie (dafs der Basalt im Krater des Vulcans langsam erkaltete Lava sey) angenommen hatte. »
v. Str.

Gewalt des Feuers in dem Innern der Vulcane geschmolzenen Massen bisweilen, entweder einer ruhigern Schmelzung, oder einer besondern Erkaltung wegen, sich krystallisirten, und so die prismatische Form annähmen; wenn nun in der Folge die Vulcane erlöschten, ihre Krater aber durch den Einsturz der unzusammenhängenden Theile, aus denen sie beständen, zerstöhrt würden, so blieben dann allein die Basaltsäulen übrig, und würden nun erst sichtbar [130]). So müſste man, nach Hamilton, alle basaltischen Gebirge als krystallisirte Laven betrachten.

Unstreitig ist es sehr wahrscheinlich, daſs einige basaltische Anhäufungen diesen Ursprung gehabt haben; die Vorstellung von einer Krystallisation paſst aber nicht zur Bildung des Basaltes. Die Structur und Regelmäſsigkeit der krystallisirten Substanzen stimmt keineswegs zu der groſsen Verschiedenheit, welche man an den basaltischen Prismen, sowohl in Hinsicht der Zahl der Flächen, als der Verhältnisse der Winkel, beobachtet. Ferner ist auch in Betracht zu ziehen, wie ich weiterhin Gelegenheit haben werde zu bemerken, daſs der Basalt sich nicht allein bei

130) Hamilton drückt sich so aus: . . « *and may not many of the Giant's causeways already discover'd, be the nuclei of Volcanik Mountains, whose lighter and solid parts may have been worn away by the hand of time.* »
v. Str.

erloschenen, sondern auch bei annoch thätigen Vulcanen, und selbst in Lavaströmen, deren Hervorgehen aus den vulcanischen Schlünden man verfolgen kann, vorfinden.

Nach Hamilton's Zeiten hat eine Art von Annäherung zwischen den Geologen, in Bezug auf die diese Materie, Statt gehabt: fast scheint es, als habe man auf gewisse Weise einen Vergleich über den fraglichen Gegenstand schliefsen wollen, indem man einräumte, dafs der Basalt sowohl durch das Feuer als durch das Wasser hervorgebracht werden könne. Die dem Vesuv im Jahre 1794 entstürzte Lava trug viel dazu bei, mehrere Geologen zu überzeugen; ich befand mich zu der Zeit selbst zu Neapel, und hörte, wie viele gelehrte Naturforscher aus dem Norden ihre bisherigen Meinungen widerriefen. Die Äufserungen des Hrn. von Buch haben endlich ebenfalls zur Überzeugung vieler überzeugbaren Geologen beigetragen. Nachdem dieser in der deutschen Oryktognosie sehr bewanderte Mineralog diesen Lavastrom genau beobachtet hatte, beschreibt er ihn in einem der *bibliothèque britannique* einverleibten Briefe, Th. XVI. S. 228, folgendermafsen: «Wenn man aus seinem Innern »Stücke ausbricht, so ist es unmöglich, an die»sen ein einziges Kennzeichen aufzufinden, wel»ches sie von den Basalten Böhmens, Schlesiens, »Sachsens und Hessens unterschiede. Die Masse »ist dicht, ohne Glanz, schwärzlich grau, ohne

»alle Poren und Löcher. So scheint es denn, »dafs die Frage: ob der Basalt durch Vulcane »hervorgebracht werden könne, gänzlich entschie- »den ist. Hieran noch zweifeln wollen, dieses »hiefse den Skepticismus wahrlich zu weit trei- »ben. Zu kühn wäre es jedoch, hieraus nun »schliefsen zu wollen, dafs aller Basalt eine »Lava sey.« Ich will mir über diese letztern Worte des Hrn. v. Buch einige Bemerkungen erlauben. Sie haben die Absicht, zu beweisen, dafs es sehr wahrscheinlich sey, dafs die von den Neuern mit dem Namen Basalt bezeichnete Gebirgsart (diejenige, welcher die von Daubuisson angeführten Kennzeichen zukommen), der Basalt Agricola's, zu den vulcanischen Erzeugnissen gerechnet werden müsse.

§. 689.

Zuvörderst bemerke ich, dafs die Analogie stets ein grofses Gewicht in den physichen Wissenschaften gehabt hat, und dafs, wenn man ihr mit Vorsicht folgt, sie uns den Weg zu vielen Wahrheiten eröffnet, welche wir freilich oftmahl nicht erreichen, denen wir uns jedoch bedeutend nähern können, indem wir nach demjenigen schliefsen, was uns bereits bekannt ist.

Die Gebirgsart, so Hr. v. Buch für wahren Basalt erkannte, und die im Jahre 1794 bei einem Ausbruche des Vesuv ausgeworfen ward, glich auf das genaueste den Basalten der Nachbarschaft

des Aetna, der Aeolischen Inseln, am Hekla, auf dem Pic von Teneriffa, und vieler anderer Gegenden, wo noch jetzt brennende Vulcane vorhanden sind. Eine Folgerung kann man wohl hieraus herleiten, nämlich die, dafs alle basaltischen Felsen, deren Ursprung man mit Gewifsheit nachweisen kann, durch Vulcane hervorgebracht wurden. So scheint es denn, als wenn wir berechtigt wären, hinsichtlich derjenigen Basaltmassen, deren Ursprung wir, ihres Alters wegen, welches in dieser Beziehung jede Spur auslöschte, nicht nachzuweisen im Stande sind, eben dasselbe zu vermuthen. Überdiefs besitzen wir, nach dem Zeugnisse des Hrn. v. Buch, in den Laven eine basaltische Felsart, und diese hatte denn doch wohl gewifs im Feuer ihren Ursprung genommen. — Jetzt zeige man uns eine basaltische Masse, deren entgegengesetzte Entstehung eben so augenscheinlich und gewifs wäre. So viel ich weifs, hat noch kein Schriftsteller einen ohne allen Zweifel durch das Wasser gebildeten Basalt dargewiesen. Alle Gründe der Neptunisten sind indirecte, d. i. solche, wodurch sie zu beweisen vermeinen, dafs gewisse Basalt-Felsen durch das Feuer nicht hervorgebracht seyn können. Unter allen diesen Gründen finde ich aber keinen einzigen überzeugenden, und alle beschränken sich ungefähr auf dasjenige, was von Hrn. Richardson in seinen beiden Briefen an den berühmten Pic-

tet (*Bibl. brit.* Th. XVIII. S. 313 u. 413) *) vorgetragen worden. Der erste handelt von den Basalten der Halbinsel Port-Rush in Irland; indem sich der Verfasser auf die Phänomene, so man dort beobachtet, stützt, verwirft er hier gänzlich die Hypothese der Bildung des dortigen Basaltes durch das Feuer. Im zweiten Briefe vergleicht er die Charaktere des Basaltes der andern Gegenden Irlands und des berühmten Riesendammes mit den von Dolomieu beschriebenen Basalten Siciliens, zeigt ihre analogischen Verhältnisse, setzt als gewifs voraus, dafs die Basalte Irlands kein Erzeugnifs des Feuers, weder nach der Vorstellung der Vulcanisten, noch ihrer «Reformirten» der Plutonisten **) seyn können, und

*) Derselbe Schriftsteller handelt in zwei an Davy gerichteten, im 44sten und 45sten Bande derselben Sammlung befindlichen, Briefen von der Structur der Basaltfelsen von Derry und Antrim im nördlichen Irland, jedoch ohne in die Frage über ihren Ursprung einzugehen. Im ersten Briefe beschreibt er die Stratificationen und den innern Bau der Basaltmassen dieser Gegend; in dem zweiten, welcher Betrachtungen über die geologischen Phänomene derselben enthält, geht er zu einer allgemeinen Untersuchung über den Ursprung der Unebenheiten der Erdoberfläche über, und äufsert die Meinung, dafs sie die Wirkung riesenhafter und plötzlich eingetretener Ursachen (*causes gigantesques et surprenantes*) gewesen seyen, wodurch die zwischenliegenden Theile, von denen man keine Spur mehr vorfindet, fortgerissen wären. Bemerkenswerth ist es, dafs in diesem zweiten Briefe, in welchem er die geologische Beschaffenheit des Landes beschreibt, er die Beobachtung mittheilt, dafs die basaltischen Massen über einer Schicht von weifsem Kalkstein gelagert sind.

**) Nämlich der Befolger des Hutton'schen Systems, in wel-

zieht dann den endlichen Schluſs, daſs man hinsichtlich der Basalte Siciliens, welche ihnen vollkommen glichen, dasselbe Urtheil fällen müsse. Hr. Richardson erstreckt diese Analogie auch noch auf die Basaltfelsen von Bolsena, nach der Beschreibung, welche Färber davon im siebenten Briefe liefert. Ich habe keineswegs die Absicht, darüber eine Entscheidung zu fällen, ob die Basalte von Port-Rush durch Feuer gebildet seyen oder nicht. Es würde von mir vermessen seyn, über Gebirgsarten ein Urtheil fällen zu wollen, deren Lagerungsverhältnisse mir unbekannt sind. Es ist möglich, daſs Hr. Richardson den Namen Basalt einer Gebirgsart ertheilt hat, welcher der-

chem nicht von vulcanischen Herden, sondern von dem Sitze der allgemeinen Gluth, den man weit tiefer in Pluto's finsterm Reiche (nach Pictet's Ausdruck) suchen muſs, die Rede ist. Um die ganze Kraft dieses Ausdrucks geltend zu machen, muſs ich bemerken, daſs Hutton und sein gelehrter Commentator Playfair behaupten, daſs sowohl die Basalte als andere ihnen analoge Gebirgsmassen nicht durch das Wasser gebildet seyn können. Sie nehmen den feurigen Ursprung derselben für eine gewisse Sache an, aber sie halten dafür, daſs dieses Feuer von demjenigen, welches die Laven und die Ausbrüche der Vulcane verursache, völlig unterschieden sey, daſs es unter ganz andern Umständen und nach ganz andern Gesetzen gewirkt habe. — Ich werde in der Folge zeigen, daſs die hier in Frage stehenden Gebirgsarten sich nicht im geringsten von den Laven unterscheiden, und daſs die Erscheinungen, so man in den vulcanischen und in den basaltischen Gegenden beobachtet, völlig dieselben sind. So scheint es denn nicht erforderlich zu seyn, daſs man zu einer neuen Hypothese seine Zuflucht nehme, welche unstreitig etwas Mysteriöses mit sich führt.

selben nicht zukommt, wie ich in der Folge Gelegenheit haben werde zu bemerken: nur das darf ich hier äufsern, dafs die Gründe, die er zum Beweise, dafs jene Felsen nicht feuerflüssig gewesen seyn können, anführt, ungenügend sind, seine Meinung auch nur als wahrscheinlich darzustellen. Sehr natürlich erscheint aber im Gegentheil die Ansicht, dafs die Basalte Siciliens, von Bolsena und allen andern Gegenden der Einwirkung des vulcanischen Feuers ausgesetzt waren [151]).

[151]) Der vulcanische Ursprung des Basaltes wird in keinem Theile der Erde deutlicher erkannt als in Island. Eine Menge von Beweisen dieser längst anerkannten Wahrheit liefert die Schrift des Hrn. Grafen Vargas-Bedemar über vulcanische Erzeugnisse aus Island (s. v. Leonhard's miner. Taschenbuch, Jahrg. XIII, Abtheil. 1, S. 105). So heifst es hier z. B.: «Um die ganze Insel herum erblickt man bei der Ebbe einen dicken Rand verbrannten, bläulich grauen und röthlichen Gesteins, ganz augenscheinlich Lava, worauf der Basalt ruht, der sich ebenfalls zum Beweis des unmittelbaren Einflusses der von unten kommenden Hitze, an den untersten Gliedern löchrig erweist. Dieser Basalt wird von Gängen und Trümmern eines verbrannten Gesteins durchsetzt, das Obsidiankörner enthält, und ebenfalls im Basalt elliptische Massen umschliefst, welche aus kleinen bläulichen Bruchstücken bestehn.» — Kann es wohl einen deutlichern Beweis des vulcanischen Ursprungs des Basaltes geben, als die in demselben befindlichen Obsidiankörner? v. Stn.

Hundertunddreizehntes Kapitel.

Richardson's erste, von der Verschiedenheit des Korns und der Gestaltungen einer Basaltmasse hergeleitete, Schwierigkeit wird geprüft.

§. 690.

Die westliche Seite der Halbinsel Port-Rush stellt eine, von dicken, 70 bis 80 Fuſs hohen Basaltsäulen gebildete, Abdachung dar. Im Gegentheil beobachtet man an der östlichen Seite ein vollständiges System von abwechselnden Schichten von einer gleichförmigen Dicke, welche zwischen 10 und 20 Zoll abwechselt. An den beiden einander entgegengesetzten Seiten ist also ein und derselbe Stoff auf zwei ganz verschiedene Weisen ausgebildet, nämlich an der westlichen Seite in Säulen, ohne sichtbare Schichten, an der östlichen aber in Schichten, ohne Säulen. Die Schichten der östlichen Seite sind von zwei sehr verschiedenen Basaltarten gebildet: die eine ist nämlich sehr grobkörnig, die andere von äuſserst feinen Körnern. Auf der Oberfläche der Schichten beider Basaltarten bemerkt man einige, durch die Zusammenziehung der Masse, aus welcher jene gebildet wurden, entstandene Spalten; die abgesonderten Stücke, welche daraus entstehen,

sind durch feinere Ritzen wiederum abgetheilt, und dieses geht so fort, bis endlich, so zu sagen, nur primitive Prismen, von einem halben Zoll im Durchmesser, übrig sind. An der mittäglichen Seite der Halbinsel sind die Basalte auf eine sonderbare Art gemischt. Man erblickt an einer Stelle eine Folge von Schichten der einen, und an einer andern eine Folge von Schichten der entgegengesetzten Beschaffenheit; am häufigsten wechseln aber die Schichten mit einander. In diesem Falle ist die Unterscheidungslinie bestimmt, und die Schichten ändern ihre Beschaffenheit, ohne daſs die Festigkeit und der Zusammenhalt des Steins im geringsten unterbrochen ist; so daſs, wenn man mit einem Hammer auf Stücke schlägt, die aus den beiden verschiedenen Basaltarten bestehen, sie sich nicht stets an derjenigen Stelle trennen, wo sie an einander gränzen. Der groſskörnige Basalt nimmt da, wo er sich dem feinkörnigen nähert, ein minder grobes Korn an, niemahls aber bis zu dem Grade, daſs der Übergang von einer Basaltart in die andere unmerklich werde.

Die Folgerung, welche Hr. Richardson aus diesen Beobachtungen zieht, ist, daſs die Gebirgsart von Port-Rush nicht aus einem einzigen Gusse hervorgegangen seyn könne, wie dieses nothwendig hätte der Fall seyn müssen, wenn sie ursprünglich ein Lavastrom gewesen wäre: indem nämlich die Säulen der westlichen Seite gleichzeitig ge-

bildet wurden, während die auf einander ruhenden Schichten der östlichen Seite eine aus nach einander gefolgten Operationen entstandene Bildung darweisen.

§. 691.

Ich bemerke zuvörderst, daſs die Verschiedenheit des Korns nicht als Zeichen angesehen zu werden vermag, daſs auch die natürliche Beschaffenheit des Gesteins verschieden sey; nicht einmahl eine Verschiedenheit der Arten wird dadurch bezeichnet, sondern höchstens eine wenig merkwürdige Abänderung. Überdieſs ist es, nach der Beschreibung, welche Hr. Richardson von den Schichten der östlichen Seite der Halbinsel Port-Rush liefert, schwer zu begreifen, wie sie durch allmählige Niederschläge hätten gebildet werden können. Mit Ausnahme des Korns sind diese Schichten ganz von einerlei Beschaffenheit. Die Theile der Felsmasse, welche hier Schichten genannt werden, sind dermaſsen mit einander vereint und zusammenhängend, daſs sie sogar bisweilen durch Hammerschläge nicht von einander getrennt werden. Schichten, welche aus verschiedenen allmählig erfolgten Niederschlägen entstanden, werden schwerlich eine solche innige Vereinigung mit einander eingehen können. Wenn die Niederschläge, deren Ergebniſs jene Schichten waren, zu verschiedenen Zeiten Statt fanden, so muſste auch ihre Erhärtung in verschiedenen

Zeiten erfolgen: zwei Schichten, die aber in verschiedenen Zeiten erhärteten, können unmöglich eine einzige, unzertrennte Masse bilden. Wollte man auch die Hypothese annehmen, dafs zwei in verschiedenen Zeiten erfolgte Niederschläge völlig gleichartig wären, und dafs entweder durch den Druck der oberhalb liegenden Theile, oder durch die Anziehung der Flächen eine Vereinigung beider zu erfolgen vermöge, so würde doch dieselbe, bei der Verschiedenartigkeit der Körner, so schwach seyn, dafs der geringste Stofs sie aufheben müfste.

§. 692.

Aus der Beschreibung der Felsart von Port-Rush, so wie sie uns Hr. Richardson liefert, geht hervor: 1. dafs dieselbe in ihrer ganzen Ausdehnung nicht von einerlei Korne ist; 2. dafs sie an den entgegengesetzten Punkten in verschiedenartigen Gestaltungen erscheint, nämlich auf der westlichen Seite in Prismen, auf der östlichen aber in Schichten. Jetzt wollen wir in Überlegung ziehen, ob diese Erscheinungen mit der Feuerflüssigkeit im Widerspruche stehen, und ob sie von denjenigen verschieden sind, welche uns noch jetzt thätige Vulcane darweisen. Ich habe viele Lavaströme des Vesuv und der Phlegräischen Felder untersucht, und ich habe nie gefunden, dafs eine Lava von einer bedeutenden Erstreckung dasselbe Korn beibehalten hätte. Das

Korn der Lava von 1794 war im Allgemeinen krystallinisch oder zuckerartig; in einigen Theilen war es jedoch erdig, und in andern so fein und dicht, daſs es sich dem Petrosilex ähnlich zeigte. Es kann auch keineswegs anders seyn, weil das Korn der Lava das Resultat der Grundbeschaffenheit der Stoffe, woraus sie besteht, ist, und vorzüglich von der mehr oder weniger vollkommenen Vermischung der Erden und dem höhern oder niedrigern Grade ihrer Schmelzung, der Intensität ihrer Hitze, der Gasentwickelung und den Umständen ihrer Erkaltung abhängt. Nun ist es aber unmöglich, daſs nicht irgend eine Verschiedenheit, hinsichtlich des einen oder des andern der Grundstoffe, in den verschiedenen Theilen einer so ausgedehnten Masse als ein Lavastrom ist, Statt finde [132]). (S. die Anmerk. zum §. 669.) Wenn wir auf die Stärke der Thätigkeit eines Vulcans aus der Gröſse des Umfangs seines Kraters Schlüsse machen dürfen, so muſsten die alten Vulcane Italiens bei weiten thätiger als die neuern seyn. Der jetzige Krater des Vesuv ist sehr klein in Vergleich der Krater des Astru-

[132]) Hiernach wäre also wohl näher zu bestimmen, wenn Hr. v. Buch in den geognostischen Beobachtungen, Th. II, S. 179, sagt: «Jeder Strom, jede Schicht (der Lava) ist sich durch ihre ganze Ausdehnung in ihrer Zusammensetzung gleich. Nahe den Ausbruchsöffnungen der Ströme erkennen wir in ihnen noch immer dieselbe Natur, wie unten am Vorgebirge, das sie ins Meer hinein bilden.» v. Str.

ni [153]), des Gauro [154]), des Averner-Sees und anderer der Phlegräischen Felder. Viele andere erloschene Vulcane des Kirchenstaats zeigen sich in noch weit gröſsern Verhältnissen. So darf man denn keineswegs davon überrascht werden, daſs bisweilen mehrere □Meilen von Lava bedeckt sind: es ist aber unmöglich, daſs während der Schmelzung so ungeheurer Massen die heterogenen Theile sich auf dieselbe Weise und in denselben Verhältnissen allenthalben vermischt haben, daſs die Hitze allenthalben gleich vertheilt worden, und daſs das Fortschreiten der Abkühlung überall gleichförmig gewesen sey. Der Unterschied des Korns in derselben Masse ist so wenig mit der ursprünglichen Feuerflüssigkeit im Widerspruche, daſs ich vielmehr zu behaupten wage, daſs es höchst unwahrscheinlich ist, daſs ein Gebirgsgestein von einiger Ausdehnung, welches auf dem feurigen Wege entstand, überall dasselbe Korn haben könne.

§. 693.

Die Felsmasse von Port-Rush ist jedoch an der westlichen Seite in Basaltsäulen, an der östlichen aber in Schichten abgetheilt, deren Fläche

[153]) Der Krater Astruni (Astroni) an der Solfatara hat 800 Toisen im Durchmesser. S. Breislak's Reisen durch Campanien, Th. II. S. 46. der deutschen Übers. v. Str.

[154]) Breislak, a. a. O. Th. II. S. 98. 99. v. Str.

in Prismen zertrennt ist, die wiederum in kleinere Prismen zerfallen. Alle Naturforscher stimmen in der Ansicht überein, dafs die prismatische Gestaltung einer Gebirgsmasse entweder die Wirkung ihrer Zusammentrocknung, oder ihrer Abkühlung ist. — Jetzt wollen wir in Betrachtung ziehen, ob eine durch feurige Schmelzung flüssig gemachte Masse, die, nach Hrn. Richardson's Ausdruck, aus Einem Gusse hervorging, an verschiedenen Stellen verschiedene Gestaltungen annehmen könne. Ein schönes Beispiel liegt uns davon in jenem Lavastrom des Vesuv vor Augen, den ich §. 193 beschrieb, und wovon die Platte I. eine Zeichnung darstellt. Alle Erscheinungen an den Felsen von Port-Rush trifft man auch hier an. Man erblickt ebenfalls hier eine steinige Masse, welche, nach allen ihren äufsern Kennzeichen, sich völlig als Basalt zeigt, und die doch unstreitig feurig flüssig war, weil man das Jahr, in welchem sie dem Vesuv entstürzte, kennt. Diese Masse ist an einigen Stellen in bestimmt unterschiedene Schichten abgetheilt, die sich nicht durch eine zufällige Verschiedenheit in Rücksicht des Korns, sondern durch wirkliche Trennungen der Masse unterscheiden, — an andern zerfällt sie in Prismen, die wiederum bisweilen sich in kleinere Prismen zertrennen. Zu diesem von der Lava eines noch thätigen Vulcanes hergenommenen Beispiele will ich ein anderes gesellen, das man an der Lava eines seit undenklichen Zeiten

erloschenen Vulcanes beobachten kann. In einem Lavastrome des Vulcanes Murol in Auvergne erkennt man

1. den obern Theil, welcher aus Schlacken, Asche, Puzzolana u. s. w., Stoffe, so den feurigen Ursprung des Felsens, mit welchem sie in Berührung stehen, auf das deutlichste darweisen, besteht;
2. eine dichte und überall zusammenhängende Lava;
3. eine in prismatische Säulen (von 19 bis 20 Meter Höhe und von einem sehr feinen und dichten Korne) zerklüftete Lava;
4. eine tafelförmige Lava, welche den Basalt begrenzt;
5. eine schieferige Lava, in welche die tafelförmige übergeht.

Hundertundvierzehntes Kapitel.

Beseitigung der zweiten, von den Abdrücken von Meerkörpern in dem Basalte und von den unmittelbar unter ihm liegenden Steinkohlenlagern hergenommenen Schwierigkeit.

§. 694.

Das feinkörnige Gestein der östlichen Seite, welches eine gröſsere Menge Kieselerde als das der westlichen enthält, zeigt viele Abdrücke von Seekörpern, besonders von Ammonshörnern. Diese Abdrücke befinden sich nicht nur auf der Oberfläche der Schichten, sondern auch in ihrem Innern. Hr. Richardson beobachtete, als er ein Stück dieser Gebirgsart in den Ofen eines Abdampfungskessels gelegt hatte, daſs die Muscheln sich in einen sehr feinen Kalk verwandelten, der Rest der Masse zum Theil schmolz, zum Theil zu Schlakken wurde. — Eine Gebirgsart, welche Seekörper enthält, kann nicht in dem Zustande einer feurigen Flüssigkeit gewesen seyn, das Feuer würde diese Körper zerstöhrt haben.

§. 695.

Zuvörderst halte ich es für nothwendig, hier eine Dunkelheit in dem Vortrage des Hrn. Ri-

chardson bemerklich zu machen. Es ist hier von einer Gebirgsart die Rede, die einen solchen Überfluſs an Kieselerde hat, daſs Hr. Pictet sie mit dem Namen Kiesel-Basalt *(basalte siliceux)* bezeichnen zu müssen glaubte. Richardson beginnt mit dem Berichte, daſs diese Gebirgsart Abdrücke von Meerkörpern, besonders von Ammonshörnern, enthalte, und setzt hinzu, daſs diese Muscheln in dem Feuer eines Ofens sich in einen sehr feinen Kalk verwandelten. Abdrücke von Ammonshörnern sind nun freilich in kieselerdigen Gesteinen keineswegs selten: so viel ich aber weiſs, hat man noch nie jene Meerkörper mit ihren natürlichen Schalen gefunden, mit Ausnahme mikroskopischer, in einigen Sandarten. Hr. Richardson ist ein zu gelehrter Naturforscher, um nicht Abdrücke von Meerkörpern von diesen selbst unterscheiden zu können: um nun die Umstände seines Berichts mit einander einigermaſsen zu vereinen, sehe ich kein anderes Mittel, als anzunehmen, daſs die Gebirgsart von Port-Rush Stücke von Kalkstein einschloſs, in welchem sich Abdrücke von Meerkörpern befanden [155].

[155]) Vergl. Richardson's Abhandl. in der *Bibliothèque britan.* Nr. 22, über Basaltgänge in der Gegend des Riesendammes von Ballycastle und Bellefast in Irland, oder den Auszug aus derselben in v. Leonhard's Taschenbuch f. d. g. Mineral. Jahrg. 3. S. 177. v. Str.

§. 696.

Ferner bemerke ich, daſs ich noch niemahls einen wahrhaften Muschelbasalt erblickt habe, nicht allein nicht anstehend in den Gebirgen, sondern auch nicht einmahl in den groſsen Sammlungen in Paris. Hr. Fortis, der so viel gereist ist, und als erfahrner Naturforscher beobachtet hat, sagt mit Bestimmtheit in seiner Geologie des Vicentinischen, daſs auch nicht ein einziges Beispiel davon vorhanden sey, daſs man im prismatischen Basalte einen Meerkörper entdeckt habe [136]). Die fossilen Muschelschalen von Montechio maggiore bei Vicenza finden sich nicht im Basalte, sondern in einer Breccie oder einem vulcanischen Conglomerate, welches unter dem Meere erhärtet ist. Kirwan erwähnt einiger Bruchstücke von Basaltsäulen, welche im Collegium zu Dublin aufbewahrt werden, so Meerkörper einschlieſsen. Er sagt nicht, aus welchem Theile Irlands sie herrühren; es ist jedoch wahrscheinlich, daſs sie an dem von Hrn. Richardson beschriebenen Orte gefunden wurden; dieser Gelehrte verhehlt aber nicht, daſs, nach dem Berichte Banks's, die Mineralogen Londons jenes Gestein

[136]) In einer Suiten-Sammlung des Habichtswaldes bei Cassel des Hrn. Ministers Ritters von Struve befindet sich «Schwarzer, dichter, feinkörniger Basalt, mit einer Fungitenversteinerung, vollkommen erhalten.» Leonhard's Taschenbuch f. d. g. Miner., Jahrg. 6. S. 395.
v. Str.

nicht für wahren Basalt erkennen wollen. Eben der Meinung sind viele Lithologen Dublins. Auch beobachteten einige Mitglieder der Societät von Edinburg, welche sich an Ort und Stelle begaben, daſs, obwohl es dort mehrere Schichten eines dem Basalte sehr ähnelnden Gesteins giebt, die meisten doch davon sehr bestimmt unterschieden sind. Sie bemerkten ferner, daſs das grobkörnige Gestein, welches in der That ein Basalt zu seyn scheint und zwischen Schichten des kieselartigen Gesteins eingelagert ist, nicht die geringste Spur von Meerkörpern enthalte; daſs häufig aus den Lagern des wahren Basaltes Adern und Verzweigungen in die Schichten des kieselartigen Gesteins eindringen, daſs jedoch nie von diesen ähnliche Adern sich in den Basalt erstrekken (s. Acta der Societät der Wissenschaften zu Edinburg, Th. V, S. 111). Hr. de Luc untersuchte ebenfalls diesen für Basalt angesehenen Muschelfelsen, und fand, daſs er aus einem thonigen Gesteine, so wie man es an den Küsten von England findet, und welches in Schichten und mit Abdrücken von Ammonshörnern vorkommt, bestehe. Endlich, so ist aller Zweifel über die Natur des in Frage stehenden Gesteins durch die neuesten Untersuchungen der Herren Conybeare und Buckland gehoben, welche sich überzeugt haben, daſs es nichts als ein verhärteter Schieferthon sey, eine Veränderung der ursprünglichen Substanz, welche, nach der Vermuthung

des Hrn. Playfair, durch die benachbarte Basaltmasse hervorgebracht wurde.

§. 697.

Aus der prismatischen Gestaltung der Gebirgsart von Port-Rush kann man übrigens um so weniger auf ihre Basalt-Natur schlieſsen, da diese Gestaltung keineswegs dem Basalte ausschlieſslich zukommt. In den Phlegräischen Feldern habe ich oftmahl sehr regelmäſsige Prismen von Tuf angetroffen. Hr. Faujas hat in den *Annales du Musée* die prismatischen Tufe der Umgegend von Andernach beschrieben. Prismatische Säulen von Petrosilex machen einen bedeutenden Theil des Gebirges von Conistone aus. Mergel und ausgetrockneter Thon bilden prismatische Abtheilungen; auch die Porphyrfelsen stellen bisweilen Prismen dar. Hauy führt eine eigene Abänderung des Thoneisensteins auf, welcher er den Namen «*bacilaire*» deſshalb gegeben hat, weil sie stets sich in prismatischen Abtheilungen darstellt. Im Schieferthon trifft man häufig sehr regelmäſsige Prismen an; der Thonschiefer selbst hat oftmahl diese Form. Eine der Gypsschichten des Mont-Martre theilt sich von Natur in sehr regelmäſsige Prismen. Saussure redet im §. 1004 seiner Alpenreisen von einem Quarzfelsen des St. Bernhard, welcher, gleich dem Basalte, eine fünfseitige Säule darstellte. Endlich, so zeigt sich auch der Boden der groſsen Salzgrube zu Nort-

wich in vielseitigen, und zwar meistens sechsseitigen, Abtheilungen, gleich einem Basaltlager, woraus ersichtlich wird, daſs die Salzmasse senkrecht in Prismen zerklüftet ist.

Aus allen diesem geht hervor, daſs die Gebirgsart, von welcher Hr. Richardson redete, keineswegs Basalt, sondern vielmehr eine thonigt-kieselige Gebirgsart sey, die, bei ihrer braunen oder dunkelgrauen Farbe, wohl mit Basalt verwechselt werden konnte. Der Umstand, daſs sie so leicht schmilzt, und das häufige Vorkommen von Adern und Nestern kohlensauren Kalkes in derselben, stimmen ebenfalls mit den von Hrn. Richardson dargelegten Beobachtungen überein.

§. 698.

Wir wollen jedoch einmahl zugeben, daſs die Gebirgsart von Port-Rush ein wahrer Basalt sey, würde dann wohl die Gegenwart von Meerkörpern in demselben ein unwiderleglicher Beweis gegen dessen ursprüngliche Feuerflüssigkeit seyn? — Sind Laven, welche Meerkörper einschlieſsen, oder Abdrücke derselben zeigen, gänzlich undenklich? — Eine solche Erscheinung scheint mir keineswegs unmöglich. Alle Substanzen, welche eine Lava auf ihrem Wege antrifft, müssen von derselben eingehüllt werden, und, nachdem sie erkaltet, werden sie sich mit ihr mehr oder weniger vereint darstellen, nach Maſsgabe der gröſsern oder geringern Flüssigkeit und Hitze der

Lava, der Beschaffenheit der eingehüllten Körper, ihrer Lage u. s. w. [137]). Cordier versichert (s. *Journal de physique*, Th. 62), daſs die dem thätigen Vulcan von Teneriffa entströmten Laven, die sich bis zum Meere hin ergossen, mit Muschelschalen zusammengeklebt worden. Auch eine Beobachtung des Hrn. Brocchi auf der Insel Ischia, einem ganz vulcanischen Lande, darf ich hier nicht mit Schweigen übergehen. Er fand in der Nachbarschaft des Berges Tabor, in einer von einer dicken Lavamasse gedeckten Mergelschicht, verschiedene Muschelarten, und zwar einige ziemlich seltener Art, welche er in seiner *Conchiliologia fossile subapennina* beschrieben. Bedenkt man, wie viele Lavaströme über Muschelkalklager bis zum Meere hinströmten, so muſs man sich eher verwundern, daſs die Erscheinung, von wel-

[137]) Sehr in dieser Hinsicht zu berücksichtigen sind folgende Bemerkungen des Grafen Bedemar: « Viele Substanzen sind in den Laven eingewickelt, welche unser gewöhnliches Feuer angreift. Alle Erscheinungen geben überhaupt darauf hinaus, glaubend zu machen, daſs das vulcanische Feuer Product einer Mischung und Entzündung von Gasarten ganz anderer Natur sey, als das aus der Verbrennung organischer Körper herrührende. Zur Aufklärung des Ursprunges einiger Basaltarten könnte es interessant seyn, Nachrichten über die Natur der aus einigen americanischen Vulcanen ausgestreuten breiartigen Massen in ihrem völlig verhärteten Zustande zu erhalten. Alle dichte Laven, besonders in der Nähe des Kraters, sind dem Basalte ähnlich. » (S. v. Leonhard's miner. Taschenbuch, 1819, S. 114). v. Str.

cher wir reden, sich nicht häufiger dargestellt habe.

§. 699.

Wenn sich also auf dem alten Boden der Halbinsel Port-Rush fossile Muscheln oder Abdrücke von Meerkörpern befanden, und nun ein Lavastrom über denselben hinflofs, so ist es sehr möglich, dafs jene Körper oder diese Abdrücke jetzt sich in der Masse der Lava vorfinden. Ist das Phänomen der untermeerischen Vulcane unleugbar, so ist aber nichts natürlicher, als dafs die auf dem von dem Feuer emporgehobenen Boden des Meers sich befindlichen Körper sich mit den Laven vermischten. Solche Meerkörper werden zerstöhrt oder verändert werden, oder auch ihren vorigen Zustand behalten, nach Mafsgabe der Umstände, unter welchen ihre Einhüllung Statt fand. Auch mit ihnen wird sich ereignen, was mit andern Substanzen geschah, dafs sie durch die Hitze verändert wurden, wenn sie im Zustande der Gluth mit der äufsern Luft in Berührung standen, dafs sie aber in ihrem natürlichen Zustande verblieben, wenn sie durch die Lava gänzlich, unter einem bedeutenden Drucke, von derselben abgeschnitten wurden (s. §§. 258, 654). Wenn wir in den vesuvischen Felsmassen bisweilen fremde Körper finden, so überrascht uns dieses wenig, weil wir wissen, dafs dieser Berg ein Vulcan ist, welcher Laven auswirft, mit denen

sich alles dasjenige vermengen kann, was sie auf ihrem Wege antreffen: hätte sich der Vesuv aber nicht zur Zeit des Plinius von neuen entflammt, so wäre das Andenken an seine vorigen Auswürfe (wie es zu Strabo's Zeit fast der Fall war) für uns gänzlich verlohren, und seine vorige Existenz als Feuerberg würde jetzt für viele Naturforscher, wie es mit so vielen andern Vulcanen der Fall ist, ein Problem seyn.

§. 700.

Durch die hier entwickelten Grundsätze läfst sich die merkwürdige geologische Erscheinung der unter Basaltlagern befindlichen Steinkohlenlager, auf welche man ein so bedeutendes Gewicht gelegt hat, leicht erklären. Man erblickt sie auf dem Meisner, im Westerwalde, im Fürstenthum Nassau, auf dem Steinberge bei Münden, auf der schottländischen Insel Skie, im Bolca in Italien; und auf der Insel Süderöe, einem der Färöer Eilande, liegen die Kohlen mitten im Basalte. Das *Journal de physique*, Th. 22, 1783, enthält eine Abhandlung von Soulavie, in welcher Erwähnung von Baumzweigen, von Holzstücken, ja selbst von einem mit der Axt zugehauenen Brette, geschieht, welche man unter einem 100 Fufs mächtigen Lager von Basaltlava, die dem Vulcane Butaresse in Auvergne, dessen Krater man nicht mehr erkennt, entstürzte, gefunden hat. Die sonderbarste Thatsache in die-

ser Beziehung ist jedoch unstreitig folgende von Faujas mitgetheilte. Er fand in einem Schieferthone, unter einer Lavamasse von 1200 Fuſs Mächtigkeit, eine Menge so vollkommen erhaltener Pflanzen, daſs sie zu Paris für solche erkannt wurden, welche noch jetzt in derselben Gegend wachsen.

Da die Erscheinungen, welche hinsichtlich des hier abgehandelten Gegenstandes der Meisner darbiethet, in den Werken der Neptunisten gewöhnlich angeführt zu werden pflegen, so wird es nicht überflüssig erscheinen, hier bei demselben etwas im Einzelnen zu verweilen.

§. 701.

Im 22sten Stücke des *Journal des mines* findet sich eine von Hrn. Coquebert aus deutschen Schriftstellern gezogene Beschreibung des Meisner [158]). Der Gipfel dieses Gebirges stellt eine Plateform von einer mehr als 100 Meter hohen Basaltmasse dar. Unter dieser findet man ein Lager von bituminösem Holze, das an einigen Stellen 20 bis 28 Meter mächtig ist, und welches an verschiedenen Punkten gewonnen wird [159]). Als

[158]) Vergl. die Anmerk. zum §. 553. — Vorzüglich verweise ich hier auf des Hrn. Oberförster Hundeshagen Beschreibung des Meisners (mit einer geogn. Carte), in Hrn. Leonhard's min. Taschenb. von 1817, als das Beste, welches wir über den Meisner besitzen. v. Str.

[159]) Die Gebirgslagen des Meisners folgen vom Scheitel in

etwas äufserst Merkwürdiges ist es in der That zu betrachten, daſs man in diesem Lager häufig

senkrechter Richtung abwärts, in folgender Mächtigkeit:

1) Dammerde, einige Fuſs (der Gipfel des Meisners ist von Holz entblöſst, an einigen Stellen sumpfig, und wird von den benachbarten Dorfschaften als Weide benutzt);

2) sogenannter Grünstein und Basalt, 50 bis 80 Lachter;

3) Schwül (Kohlenblende), eine von wahren Kohlen kaum zu unterscheidende bituminöse Thonschicht, $\frac{1}{2}$ bis 5 Fuſs;

4) das Kohlenflötz, von 3 bis 14 Lachter Mächtigkeit, nämlich:
 a) Stangenkohle, 1 — 4 Fuſs,
 b) Glanzkohle, 3 — 18 »
 c) Pechkohle, 3 Zoll — 3$\frac{1}{2}$ Fuſs,
 d) bräunlich-schwarze feste Braunkohle, 3 — 4 Fuſs,
 e) lichtbraune, leichtere Braunkohle, 4 — 8 Lachter,
 f) sogenanntes Stockwerk, oder fossiles Holz, 6 Zoll bis 4 Fuſs;

5) das Liegende oder die Sohle des Kohlenflötzes;

6) Triebsand, $\frac{1}{2}$ Lachter;

7) blauer Letten, an der Morgenseite des Berges, mit jüngerm Gyps, 15 — 18 Lachter;

8) mehr oder weniger loses Sandsteingebirge, einige Lachter; jüngerer Sandstein bis zum Fuſse des Berges auf der Morgenseite; Muschelkalkstein auf der Abendseite.

Das Liegende, welches gröſstentheils noch mit einem bituminösen Letten zugleich vorkömmt, besteht aus einem quarzigen Sandsteine, von einer schwärzlichen oder aschgrauen Farbe. Man findet darin Pflanzenreste und Spuren einer Art veränderten Holzes von weiſser Farbe.

Das sogenannte Stockwerk besteht aus einem braunen lichten, sehr zartfaserigen, dem Zedernholze ähnlichen Holze, oft mit Aesten und Knoten, und läſst sich drechseln und schneiden. Man findet Stücke, die halb versteinert sind, und auch solche, die bis in die Glanzkohle übergehen; so daſs gar kein Zweifel über die Entstehung des Kohlenlagers obwalten kann. (Hundeshagen, a. a. O.) Ich besitze diese sämmtlichen Fossilien, in ausgesuchten, sehr unterrichtenden Exemplaren, die ich selbst auf dem Meisner sammelte, wo ich denn auch die feste Überzeu-

Stücke findet, welche zu einer gleichförmigen Länge zugerichtet sind, so daſs man noch jetzt

gung erhalten habe, daſs die Basaltmasse sich in einem glühenden Zustande über das jetzt bituminöse Holz ergoſs, welches in den obern Schichten, eben durch die Gluth, in die, so characteristisch die Einwirkung des Feuers darthuende, Stangenkohle verwandelt wurde, dahingegen die untern Lagen, vom Feuer am wenigsten modificirt, die Holzbeschaffenheit beibehielten. Mir scheint die Kuppe des Meisners ursprünglich eine untermeerische Vertiefung gewesen zu seyn, in welche, gleichwie sich jetzt bei Island noch ereignet, das Holz als Treibholz hineingeschwemmt ward, über welches sich sodann, aus einer benachbarten vulcanischen Öffnung, die Lava ergoſs. Die hierdurch entstehende Basaltmasse ward nachher entweder durch die Gewalt der unterirdischen Dämpfe emporgehoben, oder es wurden (welches noch einfacher ist), als die Gegend, beim Zurückzuge des Meers, auf das Trockene gesetzt ward, die benachbarten, nicht die Festigkeit des Basaltes habenden Theile, welche unter der Kuppe jetzt der Basalt noch deckt, weggeschwemmt. — So läſst es sich denn erklären, daſs man durch die Stollen, welche unter dem Basalte, in verschiedenen Richtungen (obwohl jedoch nicht durch den Mittelpunkt des Gebirges) wegziehen, nirgend auf einen Lavakern gestoſsen ist, der sich in die ewige Teufe verlöhre. Die vulcanische Öffnung muſste, als der Ausbruch aufhörte, von den Wogen mit Sand, Letten u. s. w. wieder zugeschwemmt werden. Bekanntlich geriethen vor nicht gar langer Zeit untermeerische Vulcane an der Westseite von Island in Thätigkeit. Wenn nun dieses auf der Nordseite geschehen wäre, woselbst ungeheure Massen von Treibholz sich jährlich auf den Boden des Meeres niederlegen, und die untermeerischen Lavaströme hätten irgend eine Vertiefung auf dem Meeresgrunde gefüllt, die schon halb mit Treibholz angefüllt gewesen wäre, würden dann nicht (wenn die Gegend auf das Trockene im Laufe der Jahrhunderte gesetzt würde), die Schichten des Meisners sich darstellen: ein Kalkboden, auf welchem Triebsand und einzelne Körper des Pflanzenreichs, bedeckt mit fossilem Holze, lägen, die dann wieder von Basalt gedeckt würden? — Ja noch mehr, dieses Vorkommen hat unstreitig schon jetzt in Island Statt. Sein *Surturbrand*

diejenigen Stücke, welche mit der Axt bearbeitet wurden, von den gesägten zu unterscheiden im Stande ist. Diefs Vorkommen ist von dem Hrn. v. Beroldingen beobachtet, welcher die Phänomene jenes Ortes mit vieler Aufmerksamkeit untersuchte [140]). Diese Thatsache ist, seit langer Zeit öffentlich bekannt gemacht, so viel ich weifs, nie widersprochen: so wird man denn auch wohl schliefsen dürfen, dafs der Meisner seine Bildung dem unterirdischen Feuer zu verdanken habe, weil lediglich in vulcanischen Gegenden, nach der Entstehung gesellschaftlicher Verhältnisse und nach dem Hervorgehen der Künste, Berge sich zu bilden vermögen. Wenn diese Stücke verkohlten Holzes so erkennbar sind, als Hr. v.

war unstreitig Flöfsholz, und auch diesen decken Basalt und Laven. — Diefs meine Ansicht von der Entstehung des Meisners, die sich auf eigene Beobachtungen an Ort und Stelle gründet. v. Str.

[140]) Hier möchte jedoch wohl eine Täuschung zum Grunde liegen; auch habe ich auf dem Meisner von einer so auffallenden Thatsache nicht gehört. Der verst. Oberbergrath Schaub, welcher in seiner Beschreibung des Meisners über die Vulcanität dieses Berges so viel Gedachtes sagt, würde eine solche Thatsache gewifs nicht unerwähnt gelassen haben. Von dem Steinkohlenbergwerke am Habichtswalde bemerkt er jedoch a. a. O. S. 79 Folgendes: «Bemerkenswerth ist es, dafs man das noch ziemlich feste bituminöse Holz, sehr oft in ziemlich regelmäfsigen, länglichen, wie mit einer Säge schief abgeschnittenen Stücken findet.» — Ein ähnliches Vorkommen war es unstreitig, welches Hr. v. Beroldingen auf dem Meisner beobachtete: eine Erscheinung, die aus den wirksam gewordenen Anziehungskräften in dem bituminösen Holze erklärt werden mufs. v. Str.

Beroldingen behauptet; wenn es nach ihrer Lage unmöglich ist, anzunehmen, daſs sie durch die Stollen hineingebracht oder durch Spalten in das Gebirge hineingerathen: so kann auch kein Zweifel mehr übrig seyn, daſs der Basalt des Meisners einen vulcanischen Ursprung habe.

Man setze diese Bemerkung des Hrn. von Beroldingen mit der im vorigen § angeführten des Hrn. Soulavie in Verbindung; beide tragen zu dem Beweise bei, daſs in einigen Gegenden der Erde sich noch feste und harte Felsmassen bildeten, nachdem Gesellschaften und Künste bereits die Menschen verbanden: ein Phänomen, das man schwerlich, wenn man nicht zu den Vulcanen seine Zuflucht nimmt, wird erklären können.

§. 702.

Cordier untersuchte sowohl die körnichten als porösen und festen Laven der erloschenen Vulcane des Innern von Frankreich, und fand, daſs sie aus Feldspath, Augit und Titaneisen bestehen. Er verglich diese Laven mit dem Gesteine, welches die Oberfläche des Gipfels des Meisners deckt, das einige Geologen an die Spitze des secundären Grünsteins setzen, und er erkannte unter beiden eine vollkommene Gleichheit. Es ist schwer zu begreifen, wie alle Schriftsteller, welche über die Granitelle des Meisners geschrieben haben, sich hinsichtlich ihrer Zusammensetzung haben täuschen können; und dieser Umstand

mufs um so auffallender erscheinen, wenn man in Betrachtung zieht, dafs diese Gebirgsart der Gegenstand einer Menge von Abhandlungen gewesen ist. Es ist völlig ausgemacht, sagt Hr. Cordier, dafs diese Gebirgsart aus nichts weniger als aus Feldspath und aus Hornblende besteht, wie man geglaubt hat, sondern dafs ihre Bestandtheile vielmehr Feldspath, Augit und Titaneisen sind; diefs giebt aber der Meinung Beroldingen's, Voigt's und mehrerer anderer Geologen, welche den vulcanischen Ursprung des Meisners behaupten, ein neues Übergewicht [141]).

[141]) Der sogenannte Grünstein des Meisners ist von Hrn. Hundeshagen, a a. O. S. 50, genau beschrieben. Es findet ein unmerklicher Übergang vom wahren Basalte in dieses aus dem Rasenüberzuge der grofsen Fläche an mehrern Stellen zu Tage gehende Gestein Statt. Ich halte es mit dem Basalte für gänzlich identisch, nur dafs in dem sogenannten Grünstein die ursprünglichen Bestandtheile des Basaltes sich in gröfseren Partien als in diesem ausschieden. Die Stücke, welche ich von diesem sogenannten Grünstein auf dem Meisner sammelte, zeigen ein Gemenge von schon bedeutend verwittertem Feldspath und Hornblende (dafür mufs ich wenigstens die matte, schwarze, mit dem Feldspathe in einem körnigen Gefüge gemengte Substanz halten), und sind von verschiedenen Auswürflingen des Vesuv's, die ich daneben lege, kaum zu unterscheiden; die Loupe zeigt in jenen eben so gut, als in diesen, kleine glänzende Glimmerblättchen und kleine schwarze hervorragende Partien, welche ich wohl auch an dem Gestein des Meisners für Augit halten möchte. Nur das Anfühlen des letztern ist fettiger als das der Auswürflinge des Vesuv, die völlig trocken und gleichsam bimmsteinartig anzufühlen sind. Jenes aber befindet sich auch in solchem Zustande der Verwitterung, dafs sein Feldspath bereits an der Oberfläche zu Porzellanerde geworden ist. Die Farbe dieses verwitterten Feldspaths ist ein schmutziges Grünlich-gelb. v. Str.

§. 703.

Über die angebliche Berührung des Basalts und des Kohlenflötzes besitzen wir treffliche Beobachtungen des Hrn. Voigt in seiner mineralogischen Reise nach den Braunkohlenwerken und Basalten in Hessen. Dieser gelehrte Mineralog äufsert sich (S. 52) über diesen Gegenstand folgendermafsen:

«Die Basis des Meisners besteht auf der südlichen Seite aus Flötzsandstein, auf der nördlichen hingegen aus Flötzkalk [142]), oder, von der nördlichen Seite her hat sich Kalkstein über den Sandstein her gelegt, welches an sich keine seltene Erscheinung ist. Über beide, doch über den Sandstein mehr als über den Kalkstein, hat sich das Braunkohlenlager verbreitet, über dieses wieder eine schwache Thonschicht, die hier Schwühl genannt wird, und diefs Alles wird endlich von Basaltmassen bedeckt, die die ganze

142) Es ist dieses nicht völlig genau. Der bunte Sandstein erstreckt sich auf der östlichen, nach der Werra zugekehrten, Seite des Meisners von Rodebach, welches dem Gebirge völlig im Süden liegt, bis nach Weissenbach, welches gegenüber auf der andern Seite des Gebirges sich völlig im Norden befindet. Der Muschelkalkstein liegt auf der westlichen Seite zwischen den genannten beiden Orten. Überhaupt scheint die Werra am östlichen Fufse des Meisners sehr wirksam gewesen zu seyn und die obern Flötzlagen weggespühlt zu haben, denn hier gehen weit ältere Formationen zu Tage: als Thonschiefer, Grauwacke; wobei ich jedoch nicht an die jetzige Werra, sondern an Strömungen in ihrem Bette und dessen Umgegend zu denken bitte. v. Str.

Oberfläche des Berges ausmachen.» «Wenn der Basalt (fährt Hr. Voigt S. 60 fort) einen gewissen Grad von Hitze hatte, so mufste diese Hitze nothwendig durch das schwache, nur einige Fufs mächtige, Lettenlager hindurch auf die Oberfläche des Braunkohlenlagers wirken, ohne es, wie Einige schwach genug waren zu behaupten, zu Asche zu verbrennen. Und dafs jenes geschehen, glaube ich bemerkt zu haben. Die zu oberst liegenden Braunkohlen wurden dadurch entöhlt, und hieraus entstand unsere Glanzkohle, an der nicht zu verkennen ist, dafs ehemahls eine Hitze auf sie gewirkt hat. Sie ist rissig und sehr zerbrechlich, hat Blasenräume, oft ein geschmolzenes Ansehn, von erlittener Hitze herrührende bunte Farben, und thut eben die Wirkung, die eine entöhlte Braunkohle thun würde: denn sie brennt schwer an, brennt ohne Flamme und ohne Rauch, und wirkt stärker. Es wurde ihr nachher noch mehr Erdöhl entzogen, und sie sprang in stängliche, abgesonderte Stücke, daher die Stangenkohle. Diese Sprünge, die sie in stänglich abgesonderte Stücke abtheilen, gehen herauf bis in den Schwühl, der dadurch auch stänglich, und ganz mit Erdöhl durchdrungen wurde.» «Auch der Umstand ist meiner Hypothese günstig, dafs grade an solchen Stellen, wo das Schwühl etwas mächtiger ist, beide Kohlenarten selten vorkommen, oder gar nicht. Hingegen, wo es schwach ist, und folglich die Hitze besser hindurch wir-

ken konnte, beide sehr häufig und mächtig angetroffen werden [143]).

§. 704.

Mehrere Naturforscher hatten behauptet, dafs auch in der Gegend von Cassel das Braunkohlenlager unmittelbar von dem Basalte bedeckt würde. Hr. Voigt hat in seinem vierten Briefe a. a. O. gezeigt, dafs sich zwischen dem Basalte und den Braunkohlen eine Schicht graulich weifsen Töpferthons befinde, welche die Bedeckung des Braunkohlenlagers ausmacht. Die Erscheinungen dieser Gegend sind also denen der vorher erwähnten ähnlich [144]).

143) Ein vortrefflicher geognostischer Beobachter, der jetzige russisch-kaiserliche Minister, Ritter von Struve, machte an einem Basaltgange in einem Basalttuflager im Habichtswalde bei Cassel, im Jahre 1811, folgende merkwürdige Beobachtung:

« Unter den von diesem Basaltgange herabgefallenen Stücken schlossen mehrere weifsen Quarz von der Gröfse eines Taubeneies ein. Dieser Quarz hatte aber wenigstens zum Theil eine auffallende Veränderung, eine anscheinende Calcination, erlitten; er war matt; sehr bröckelich und zerfiel beim Zerschlagen in scharfkantige Bruchstücke. » S. Leonhard's Taschenbuch f. d. g. Min. Jahrgang 6. S. 363. — Hier wäre denn doch auch die Einwirkung der Hitze nicht zu verkennen. v. Str.

144) Über die Vulcanität der Gegend von Cassel ist auch noch jetzt, nachdem Oryktognosie und Geognosie so grofse Fortschritte gethan, Raspe's Beitrag zur allerältesten und natürlichen Historie von Hessen; oder, Beschreibung des Habichtswaldes und verschiedener andern Niederhessischen alten Vulcane in der Nachbarschaft von Cassel (Cassel,

Ich darf hier die Bemerkungen nicht mit Stillschweigen übergehen, die von demselben Schriftsteller in Bezug auf die Blaue Kuppe (ein Basaltgebirge in der Nachbarschaft der kurhessischen Stadt Eschwege) gemacht worden [145]. Ihr Abhang und Fuſs besteht aus Flötzsandstein, und ihr Ansteigen ist sehr sanft bis dahin, wo der Basalt anfängt. Hier erhebt sie sich in Form eines deutschen Daches, das unter ungefähr 36 Graden ansteigt. Einige alte Steinbrüche lassen tief in ihr Inneres schauen, und so überzeugt man sich denn, daſs vulcanische Materien aus dem Innern des Sandsteins hervorgestiegen sind. Die Sandsteinschichten zu beiden Seiten der vulcanischen Materien haben zwar eine ziemlich horizontale Lage beibehalten, sind aber in sich so unendlich zertrümmert und zerstöhrt, daſs es nicht leicht seyn würde, ein ganzes Stück von einigen Kubikfuſsen davon zu erhalten, und dieſs um so weniger, je mehr man sich dem Innern nähert [146].

1774), als classisch anzusehen. — Sonderbar, daſs er auch nicht entfernt des Meisners erwähnt, der ihm so nahe lag! v. Str.

145) Voigt a. a. O. S. 16. v. Str.

146) Bis hierhin folgte ich wörtlich dem Hrn. Voigt. Die folgende Stelle finde ich in seiner Beschreibung der Blauen Kuppe nicht, doch sagt er S. 24 und 25 etwas Ähnliches von den Bruchstücken des Sandsteins, die in der Ausfüllungsmasse, gleichsam des Kraters, angetroffen werden. « Diese Sandsteinstücke, welche von allen Gröſsen vorkommen und nach allen Richtungen in der Ausfüllung angetroffen werden, sind von einer mehr hellweiſsen Farbe

— Die Schichten des von dem Basalte durchbrochenen Sandsteins erscheinen verändert, und diese Veränderung vermindert sich, so wie sich beide Steinarten von einander entfernen, und zwar auf eine solche Weise, daſs, wo diese Entfernung acht bis zehn Fuſs beträgt, der Sandstein alle Kennzeichen darweist, die er in den benachbarten Gebirgen hat. — Der Hr. Professor Hausmann zu Göttingen hat mich versichert, sich von der Wahrheit dieses Phänomens auf der Blauen Kuppe überzeugt zu haben; wobei er hinzusetzte, daſs er diese Veränderung des Sandsteins derjenigen völlig ähnlich gefunden habe, die man an solchen Sandsteinen erblickt, welche zu Eisenschmelzöfen angewendet waren. Diese Veränderungen, welche nur einer im Basalte liegenden Ursache zugeschrieben werden können, müssen nothwendig durch dessen Feuerflüssigkeit bewirkt worden seyn, weil man den Quarz rissig, die metallischen Theile in Dendriten vereint [147]) und die in Sandstein zerstreuten Thonmassen zu einem Porzellanjaspis *(Hauy's thermantide)* verändert findet. Hr. Voigt zeigt durch eine Reihe von Beobachtun-

und von matterm Ansehn als der übrige Sandstein des Berges, und verrathen dadurch, daſs sie einem gewissen Hitzegrad ausgesetzt gewesen sind, so wie man diese Veränderung auch bei Sandsteinen, die aus Hochöfen ausgebrochen werden, allgemein bemerkt.» v. Str.

[147]) Ich erinnere mich nicht, daſs Hr. Voigt dieses Umstandes erwähnte. v. Str.

gen, dafs diese Basaltmassen nicht von obenher auf den Sandstein gekommen, und so in die Ritzen hinabgedrungen seyn können, sondern dafs sich der Basalt mit Gewalt durch den Sandstein von unten herauf den Weg gebahnt habe. Eben diese Erscheinungen sind von Hrn. von Hoff an der Basaltmasse der Pflasterkaute bei Marksuhl und der Steinsburg bei Suhl beobachtet worden [148]). Hrn. Voigt's Bemerkungen waren jedoch die frühern gewesen; beide Gelehrte aber waren durch genaue Berücksichtigungen der Örtlichkeiten auf ein gleiches Resultat gekommen. Alle Beobachtungen der Herren Voigt, v. Hoff und Hausmann in Deutschland treffen mit denen zusammen, welche Hr. Playfair in Schottland anstellte. Die meisten dieser Beobachtungen sind in dem Werke, dessen Titel ist: *Explication de la théorie de Hutton*, in der merkwürdigen Anmerkung 45 über den Winstone, angeführt. Ich wähle von diesen zwei aus. Der berühmte Basaltfelsen Salisbury Craig ruht auf zwei sandi-

148) Diese Beobachtung ist von dem Hrn. B.R. Voigt nicht nur auf der Pflasterkaute, sondern vorzüglich eine kleine Meile von Eisenach, auf der Ober-Ellener Höhe, unweit dem Hütschhofe, an der Chaussee von Eisenach nach Berka, gemacht worden. — Es befinden sich hier zwei Spalten im Sandstein, die mit Basalt ausgefüllt sind; und der Augenschein beweiset, dafs dieses von Innen heraus, und nicht von Aussen nach Innen, bewirkt worden. S. Voigt's kleine miner. Schriften, Th. I. S. 181. — Die Vignette dieses Theils stellt jenes merkwürdige Phänomen dar. v. Str.

gen und mergeligen Lagern *(lits sabloneux et marneux)*, welche auf der Fläche ihrer Berührung mit dem Basalt in Petrosilex, oder selbst in Jaspis verwandelt sind. — Auf der Insel Skie finden sich unter dem Basalte fossile Kohlen, die jedoch auf solche Weise modificirt wurden, dafs sie beim Brennen kaum ein wenig Flamme zu geben im Stande sind; die von dem Basalte aber entfernter liegenden Kohlen behielten die Beschaffenheit gewöhnlicher Steinkohlen bei [149]). Erscheinungen ähnlicher Art wurden von den Herren CONYBEARE und BUCKLAND (s. *Bibl. universelle*, April 1818) beobachtet, welche den thonartigen Schiefer in kieselartigen Schiefer *(le schiste argileux — en schiste silicieux)* [150]) und die Steinkohle in eine Art halb verbrannter Coaks, die nur zum Kalkbrennen verbraucht werden konnten, verwandelt fanden.

149) Hier also eine Erscheinung, die grade das Entgegenstehende von der auf dem Meisner wäre, wo die dicht unter dem Schwühl liegenden Stangen- und Glanzkohlen bei weiten vorzüglicher zur technischen Benutzung sind, als das tiefer unten liegende sogenannte Stockwerk. v. STR.

150) Ich bediene mich absichtlich in der Übersetzung so unbestimmter Ausdrücke, weil nicht bestimmt zu erkennen ist, was für Fossile zu bezeichnen die Absicht des Hrn. Verf. war. Die *Argile schisteuse* (Schieferthon) HAUY's begreift die ganze Thonschiefer-Gattung in sich; eine Abänderung derselben sollte unstreitig durch *schiste argileux* bezeichnet werden, und unter dem *schiste silicieux* wird wohl der *Schistus lapis Lydius* WALLERII, oder eine verwandte Abänderuug verstanden seyn. Vielleicht aber auch ein Porcellan-Jaspis *(thermantide porcellanide HAUY's)*. v. STR.

Hundertundfunfzehntes Kapitel.

Beseitigung der dritten, von der Gegenwart des Zeoliths und des Wassers in den Basaltfelsen hergenommenen Einwendung.

§. 705.

Hr. Richardson ist der Meinung, dafs die Gegenwart des Zeoliths im Basalt bei Untersuchungen über die Frage von dem vulcanischen Ursprunge dieses Gesteins sehr berücksichtigt werden müsse, und er hält dafür, dafs Dolomieu und die übrigen Anhänger des Vulcanismus eben durch diese Gegenwart sehr in Verlegenheit gesetzt würden. Nach Richardson findet man auf dem Vesuv keinen Zeolith, und weder der Doctor Gillen noch Forster hätten in der Menge der von ihnen auf ihren vielen Reisen untersuchten Vulcane davon keine Spur angetroffen; in basaltischen Gegenden hingegen sey diese Substanz im Überflusse vorhanden. Es scheint Hrn. Richardson, dafs Dolomieu Vieles einräume, wenn er gesteht, nie in den Laven des Aetna, aufser in solchen, die bis zum Meere flossen, den Zeolith entdeckt zu haben. Es ist gewifs, dafs in Dolomieu's beurtheilendem Verzeichnisse von den Erzeugnissen des Aetna nirgend vom Zeolithe die

Rede ist, als nur von einem solchen Fossile, welches sich in dem Basalte vorfindet. So enthalten denn auch die Basalte Irlands, in allen Höhen, einen Überfluſs von Zeolith.

§. 706.

Ich bemerke, daſs man den Zeolith häufig unter den vulcanischen Producten des Vesuv findet, er kommt nämlich in den Laven des Somma öfter vor; die beiden Berge unterscheiden sich aber lediglich darin, daſs der Somma einen Theil des alten Kraters ausmacht, der Vesuv aber der neue Krater ist, welcher sich zur Zeit des Titus zu bilden begann. Oftmahl habe ich nun in den Laven des Somma folgende Gattungen der Sippschaft des Zeoliths angetroffen:

1. Hauy's *Analcime trapézoïdale* in Krystallen mit 24 Flächen, und zwar in den Blasenräumen einiger Laven;
2. den Mesotyp, strahlenförmig, undurchsichtig und weiſs, oft mit einem sehr dünnen, kalkichten, weiſsen Überzuge, welcher mit Säuren aufbrauset, wonach sodann die zeolithische Materie übrig bleibt;
3. dieselbe Substanz, aber ohne bestimmte Form, und solcher Gestalt in der Masse der Laven zertheilt, daſs man sie als einen wesentlichen Theil derselben ansehen muſs.

Thompson hat in den Laven den Sarcolith oder fleischrothen Analcim gefunden. Brocchi

redet in seinem *Catalogue raisonné d'une collection des roches*, (Mailand, 1817), S. 228, von einem amorphischen, blättrigen, rothen Stilbit, welcher, durchflochten mit einem grünlichen Augite vorkommt, der an einigen Stellen sich noch in seinem ursprünglichen Zustande, an andern aber durch das Feuer gröſstentheils verändert, und zu einer braunen porösen Lava verschmolzen darstellt, so jedoch, daſs man mit einer guten Loupe die Charactere des Augits noch sehr wohl erkennen kann. Hr. Maclure entdeckte eben diese Substanz in einem Lavastrome bei Torre del Greco, am Fuſs des Vesuv. Auch habe ich selbst von meinem Freunde, dem Hrn. Spedalieri, Professor an der Universität zu Pavia, ein Bruchstück von einer Schlacke des Aetna von dem Jahre 1811 erhalten, in welchem man zwei schöne Gruppen eines strahligen Mesotyp's erblickt. Ich halte es für überflüssig, dasjenige zu wiederhohlen, was ich im §. 631 ff. über den Ursprung der Zeolithe in den vulcanischen Stoffen gesagt habe; mich dünkt, ich habe in dieser Hinsicht meine Ideen hinlänglich entwickelt.

§. 707.

Gleichwie der Zeolith im Basalte häufig vorkommt, so ist es auch nicht selten, in demselben kohlensauren Kalk zu finden. In einigen Laven des Somma habe ich den kohlensauren Kalk in

schönen strahligen Gruppen, mit weissen zarten Fäden, in Drusenhöhlen krystallisirt gefunden. Oftmahl hat man dergleichen Kalkkrystalle irrig für Zeolith gehalten. BROCCHI führt in dem oben angemerkten Catalog, S. 224, 225, 226, einige Lava-Abänderungen des Vesuv an, welche späthigen Kalk einschlossen. Ich habe Gelegenheit gehabt, Laven vom Aetna zu untersuchen, in welchen sich viele Kügelchen von Kalkspath, so kleine Blasenlöcher völlig erfüllten, befanden; auch besitze ich selbst Bruchstücke von Laven eben dieses Feuerberges, in denen der Kalk schöne strahlenförmige Krystallisationen bildete, welche aus länglichen Pyramiden, so wie sie der Arragonit zu bilden pflegt, bestehen [151]). CORDIER und LA MÉTHERIE haben in einigen Laven von Auvergne ebenfalls den Arragonit beobachtet (s. *Journal de physique*, Th. 56, S. 222). VOIGT führt in seiner Reise zu den Braunkohlenwerken und Basalten in Hessen, im ersten Briefe, S. 19, einen vulcanischen Mandelstein auf, in dessen ziemlich weiten Blasenräumen hin und wieder Kalkspath, in kleinen doppelt dreiseitig pyramidalen Krystallen, angeschossen ist, und im vierten Briefe, S. 193,

151) Nach STEFANO MORICAND's Beobachtungen schliessen auch die Blasenräume (nicht die Poren der Schlacken und die Spaltungen) der Lava von Capo di Bove bei Rom regelmässig ausgebildete, an den Wänden festhängende Krystallisationen von Pseudo-Nephelin, Mellinit, Kalkspath, Zeagonit, Mesotyp, Augit und Breislakit ein. S. v. LEONHARD's min. Taschenb. v. 1819. S. 479. v. STR.

wo von den porösen Laven und den Basaltarten bei Cassel die Rede ist, bemerkt er einen Basalt, dessen Blasenräumchen mit Kalkspath, theils ganz ausgefüllt, theils nur an den Wänden, und zwar in Krystallen, besetzt sind. Es scheint mir unmöglich zu seyn, zu begreifen, wie die Bildung dieser Krystalle der Erfolg einer spätern Einsinterung zu seyn vermöge, da die Wände der Höhlungen, welche sie einschliefsen, durch die Substanz der Lava von allen Seiten geschlossen sind [152]). Es sind aber viele dieser Krystallisa-

[152]) Dem Anscheine nach. — So wie aber selbst in einem hermetisch verschlossenen, und Jahrelang in einem Flufse versenkten Glase eine Papierrolle feucht wird, so wie das Wasser selbst durch Gold schwitzt, wenn man eine Kugel von diesem Metalle mit demselben füllt und einem bedeutenden Drucke aussetzt: so dringen auch in dem Laufe der Jahrtausende Wasser und Luft in die Basalt- und Lavenhöhlen, und setzen in denselben Krystalle ab. Mich dünkt, eine vollkommene Verschliefsung ist in der Natur nirgend vorhanden: läfst doch selbst der Diamant das Licht durch, und durchdringt der Wärmestoff nicht Alles? Daher finden sich denn auch vorzüglich in alten Laven und in Basalten Krystallisationen. — Durch diese Bemerkung will ich jedoch keineswegs in Abrede stellen, dafs es nicht Krystallisationen in Laven gebe, die bei der Bildung der Laven selbst entstanden: nur die in den alten Laven und den Basalten befindlichen Zeolith- und Kalkkrystallisationen scheinen mir, in der Regel, einen spätern, durch Infiltration erfolgten, Ursprung zu haben. Selbst über allen Zweifel läfst sich diese Behauptung hin und wieder erheben. Das Gestein von Montecchio maggiore ist, wenigstens nach der Ansicht unsers Hrn. Verf., vulcanischen Ursprungs. Es scheint mir das Product einer Schlammeruption zu seyn; ich besitze davon Stücke, die diesen Ursprung deutlich darzuweisen scheinen. Dieser vulcanische Tuf schliefst Muscheln und sogar verkohltes

tionen so zart und fein, dafs nicht anzunehmen steht, sie seyen nach ihrer Bildung von der Lava eingehüllt und mit fortgeführt. So finde ich denn kein leichteres Mittel, ihre Bildung zu erklären, als zu dem bereits dargelegten Grundsatze zurückzugehen, und anzunehmen, dafs gewisse, in der Masse der Lava zerstreute Bestandtheile, sich zusammenzogen uud sich in den Höhlungen krystallisirten. Die Kohlensäure, welche im Überflusse in den Laven enthalten ist, hat sich mit den Kalktheilen vereint, und so sind denn in der feuerflüssigen Masse Krystallisationen von kohlensaurem Kalke entstanden.

§. 708.

Was das in den Laven bisweilen eingeschlossene Wasser anbetrifft, so ist diese Erscheinung,

Holz ein (woüber man sich nicht wundern darf, da die americanischen Vulcane sogar lebende Fische auswerfen); Muscheln und Holz sind aber mit einer unendlichen Menge kleiner mikroskopischer Krystalle von trapezoïdalem Analzim und kuboïdischem Kalkspathe ausgekleidet. — Man lese über den hier in Frage stehenden Gegenstand die geistreiche Abhandl. des Hrn. Stefano Moricand: die Krystallisationen in der Lava zu Capo di Bove rühren nicht von Infiltration her, in v. Leonhard's min. Taschenbuche von 1819, S. 473, nach, woselbst auch die Anführungen des Hrn. Verf. durch neue Belege unterstützt werden. Über die Bildung der Krystalle durch Feuer s. den Auszug aus Hrn. Prof. Hausmann's *Specimen crystallographiae metallurgicae* in von Leonhard's min. Taschenbuche von 1818, S. 506; eine Schrift, wodurch ganz neue Gesichtspunkte in dieser äußerst wichtigen Angelegenheit eröffnet werden. v. Str.

wiewohl selten und auffallend, doch nicht neu. Fortis hat bei der Gelegenheit, daſs er mit groſser Gelehrsamkeit von den wassereinschlieſsenden Achaten, die man in einigen Laven des Vicentinischen antrifft, redete, von diesem Phänomen eine sehr sinnreiche Erklärung gegeben. Er ist der Meinung, daſs die Laven zu gleicher Zeit vom Feuer und vom Wasser, dieses in seinem höchsten Grade der Incandescenz, in Bewegung gesetzt wurden; daſs dieses schlammige, mehr oder weniger mit verschiedenartigen erdigen Theilen gesättigte Wasser im Augenblicke der Erkaltung in den Blasenräumen [155]), die es während des Aufkochens der groſsen Massen einnahm, eingeschlossen wurde; daſs die Verdampfung des in den kleinen Zellen enthaltenen Wassers zwar während der zur Abkühlung der Lava erforderlichen Zeit vor sich ging, jedoch in eben dem Maſse geringer ward, als die Lava durch die allmählige Erhärtung undurchdringlicher wurde; und daſs endlich die verschiedenen in dem Schlammwasser enthaltenen Erden sich langsam und ruhig einander näherten, und entweder in amorphischen oder krystallinischen Massen, nach den Gesetzen ihrer Verwandtschaften und nach Maſsgabe der Umstände, erhärteten. Es kann jedoch

[155]) « die vielleicht bedeutender waren, als die Laven im vollen » Flusse sich befanden, und beim Condensiren an Umfang » abnahmen. » Moricand, in der angef. Abhandlung.
v. Str.

nicht geläugnet werden, dafs dieser Erklärung etwas Dunkeles beiwohne, auch ist sie von Fortis lediglich in Beziehung der vicentinischen Laven gegeben worden, in denen man bekanntlich kleine Chalcedone findet, welche Wasser einschliefsen, das durch eine darauf schwimmende Luftblase sichtbar wird. Hr. Richardson wird jedoch dasjenige Gestein, welches ich Laven des Vicentinischen nenne, nicht für Lava angesehen wissen wollen: so will ich denn auf dieses Phänomen ferner hier kein Gewicht legen, und eben so wenig auf das Wasser, welches man in einigen Massen der Basaltfelsen der Gegend von Rom antrifft, die jedoch die meisten Lithologen als eine unbezweifelte Lava anerkennen.

§. 709.

Hr. Thompson liefs, während meines Aufenthalts zu Neapel, einen Lavablock aus einem der Thäler des Somma dorthin bringen. Diese Lava enthielt in ihren Höhlungen mehrere schöne Krystallisationen von weifsem strahligen Kalkspath. Als man den Block durchschlug, so fand man in einer der Höhlungen Wasser *). Fortis's Erklä-

*) Da die Gegenwart des Wassers zugleich mit kohlensaurem Kalke hier wieder an eine Einsinterung denken lassen könnte, so glaube ich auf folgenden merkwürdigen Umstand aufmerksam machen zu müssen. Es befanden sich nämlich die Kalkkrystallisationen nicht allein in den innern Blasenräumen, sondern sie zeigten sich auch an

rung läfst sich auf diese Felsmasse nicht anwenden, da sie aller Wahrscheinlichkeit nach ohne den Zutritt des Wassers gebildet war; sie war nämlich ein von einem alten Lavastrome abgetrenntes Stück. Ich halte jedoch nicht dafür,

verschiedenen Stellen der Oberfläche. Wollte man auch diese äufsern Krystalle gleichsam als einen Sinter betrachten, so müfste man annehmen, dafs die ganze Masse von einer mit Kalkerde geschwängerten Flüssigkeit bedeckt gewesen wäre; eine Hypothese, welche durch die örtlichen Umstände offenbar widerlegt ward. Es war nämlich, wie ich mich durch Untersuchungen an Ort und Stelle davon überzeugte, der hier in Frage stehende Block in einer der Wände des Thals ursprünglich befindlich gewesen. Wie könnte man auch annehmen, dafs ein mit Kalk geschwängertes Wasser in das Innere der Blasenräume einer harten und dichten Lava hätte dringen können, und dafs sie in denselben Krystallisationen zu bilden vermocht hätte, die oft den ganzen Raum ausfüllen?

Zusatz des Übersetzers.

Ein ähnliches Phänomen findet sich in dem Hügel von Montecchio maggiore. Der Strontian füllt in dem dortigen vulcanischen Gesteine nicht nur die Blasenräume, sondern, da dieses auch vielfach durchklüftet ist, so erfüllt und überkleidet er auch die Wände mit einer krystallinischen Rinde von 1 — 2 Linien Dicke (s. Stefano Moricand, a. a. O. in v. Leonhard's min. Taschenb. v. 1819. S. 487). Stürzt nun ein solcher Block einer Seitenwand in das Thal, so ist nichts natürlicher, als dafs sich nun an der Aufsenseite der Thalwand Krystalle befinden. Auf diese Weise, vermuthe ich, wird auch der hier in Frage stehende Lavablock, von dem ausdrücklich gesagt wird, dafs er an einer Thalwand befindlich gewesen, seine Krystalle der Aufsenseite bekommen haben: denn obwohl ich nicht läugnen will, dafs, wie Hr. Stefano Moricand es hinsichtlich der Krystallisationen der Lava des Capo di Bove bei Rom wahrscheinlich gemacht, Kalkkrystalle das Resultat einer Feuerflüssigkeit seyn können, so macht doch einen solchen Ursprung hier die Gegenwart des Wassers höchst unwahrscheinlich. v. Ст.

dafs das Problem gänzlich unauflöslich sey. Die leeren Räume, welche sich im Innern der Laven befinden, entstehen von den Gasblasen, welche sich an jenen Stellen festsetzen, weil sie, wegen der Zähheit der Lava, nicht bis zu deren Oberfläche gelangen können. Die sich bei der Schmelzung der Laven vorzüglich entwickelnden Gasarten sind das Wasserstoff-, Stickstoff- und Kohlenstoffgas; es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dafs sich bisweilen auch Sauerstoffgas entwickele. Wenn sich nun einige Theile von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas in einer annoch glühenden Höhlung begegnen, so können sie sich vermischen und durch ihre Verbrennung Wasser bilden, welches, so lange die Lava noch nicht erkaltet ist, die Dampfform beibehalten wird [154]). Dieser Fall kann sich öfter ereignen, als man wohl glaubt: die Verpuffungen und Lichtblicke, welche auf der Oberfläche einiger Laven auf einander folgen,

[154]) Von was für einer (nach Verhältnifs des eingeschlossenen Wassers) ungeheuern Weite mufste die Höhlung seyn, wenn dieses Wasser nur ein einziges Loth an Gewicht ausmachen sollte: denn man mufs bedenken, dafs das Sauerstoffgas 740mahl leichter ist, als ein gleiches Volumen Wasser, dafs Wasserstoffgas sich zu dem specifischen Gewichte des Wassers aber wie 0,000094 zu 1,000000 verhält. Selbst Wasserdämpfe nehmen einen 1728mahl gröfsern Raum als Wasser ein; woraus denn folgt, dafs das Drusenloch, um einen Kubikzoll Wasser enthalten zu können, das in dampfförmiger Gestalt in demselben vorhanden gewesen wäre, wenigstens einen Kubikfufs weit seyn müsse. (S. Klaproth's und Wolff's chem. Wörterb. B. V. S. 470.)
v. Str.

müssen der Vermengung jener beiden sich entzündenden Gasarten zugeschrieben werden. Wenn nun diese Verbrennung nicht auf der Oberfläche der Lava, sondern in ihrem Innern, wenn sie zu erhärten beginnt, Statt hat, so muſs das hervorgebrachte Wasser in der Blasenhöhle eingeschlossen verbleiben, unter der Voraussetzung, daſs die Wände derselben dicht genug seyen, um die Verdampfung zu verhindern.

Es giebt jedoch eine noch einfachere Weise, diese Erscheinung zu erklären. Wir haben im §. 623 von dem in den Dämpfen der Lava enthaltenen Wasser geredet, und im §. 647 ff. von dem Wasser, welches sich im Innern eines Kraters befinden kann. Wie mag es denn nun auffallend erscheinen, wenn eine geringe Menge dieser Flüssigkeit sich in der Höhlung einer vulcanischen Substanz eingeschlossen befindet? — Dieses Wasser war in Dampfform mit der geschmolzenen Lava vermengt, und während der Erkaltung derselben hat es seine tropfbar-flüssige Form wieder angenommen [155]).

[155]) Die Schwierigkeit bleibt hier dieselbe: die Drusenhöhle, welche einen Kubikzoll Wasser einschlieſst, muſs wenigstens einen Kubikfuſs groſs seyn. Ist dieſs nicht der Fall, so hatte das Wasser in Dampfform darin keinen Raum. — So möchte es denn wohl immer am natürlichsten seyn, zu der Infiltrations-Theorie zurückzukehren. v. Str.

Hundertundsechzehntes Kapitel.

Antwort auf einige andere von Hrn. Richardson entgegengestellte Einwendungen.

§. 710.

Hr. Richardson ist der Meinung, daſs man bei annoch thätigen Vulcanen keinen prismatischen Basalt antreffe. Ein groſser Theil der Basis des Aetna besteht jedoch aus solchem (s. Ferrara's Geschichte des Aetna). An dem Vorgebirge, auf welchem die Stadt Acireale gebaut ist, findet man eine Menge prismatischer Lavasäulen. Unter der Gegend, welche den Namen la Scala führt, giebt es derselben von verschiedenen Gröſsen, und unten am Meeresgestade erblickt man groſse Basaltsäulen, auf welchen wiederum andere ruhen, die sich in kleinere Prismen abtheilen. Das Gestade, über welchem der kleine Ort la Trezza liegt, zeigt von allen Seiten prismatische Laven von verschiedenen Formen und Gröſsen. Man erblickt hier eine Wand, welche durch die Vereinigung von Säulen in kleinen articulirten Prismen gebildet ist, so von demselben Mittelpunkte ausgehen und sich nach verschiedenen Richtungen verlängern. Das Gebirge la Motta S^ta^ Anastasia besteht aus ungeheuern Anhäufungen von prismatischen Säulen, und eben dieses ist

mit der Umgegend von Monte Finocchio der Fall. An dem Orte, welcher den Namen Rocca della Capra führt, erblickt man eine Spalte, die mit einer von der obern Gegend herabgeflossenen Lava angefüllt ist: diese Lava zerfällt in lauter Prismen, welche sich wiederum in kleinere Prismen abtheilen. Jedem Naturforscher sind übrigens die Prismen des berüchtigten Cyklopen-Felsen bekannt. Dolomieu versichert uns, dafs die Zeit genau bekannt sey, in welcher einige Lavaströme des Aetna Basaltmassen bildeten, die ihren Ursprung im 15ten, 16ten und 17ten Jahrhunderte nahmen. (Man sehe seine Anmerkungen und Zusätze zu Bergmann's Abhandlung über die vulcanischen Erzeugnisse, S. 68.) Gioeni, der den Aetna sehr genau kannte, hat auf dem Gipfel dieses Vulcans Basaltsäulen beobachtet, und häufig vollkommen charakterisirten Basalt in den Steinbrüchen entdeckt, so man mitten in den aus dem Aetna gekommenen Lavaströmen angelegt hatte.

Diese Beispiele und noch mehrere, welche ich noch in der Folge anzuführen Gelegenheit haben werde, zeigen den Irrthum, in den Hr. Richardson gefallen ist, wenn er behauptet, dafs man auf noch jetzt thätigen Vulcanen keinen Basalt anträfe, und dafs der in der Nachbarschaft des Aetna befindliche seinen Ursprung nicht diesem Feuerberge zu verdanken habe, sondern schon vorher vorhanden gewesen sey.

§. 711.

Die Beschreibung, welche SPALLANZANI von dem Innern des Kraters von Vulcano bei Lipari liefert, ist im hohen Grade werth, mit der gröfsten Aufmerksamkeit gelesen zu werden [156]). Nachdem dieser Naturforscher in das Innere des Kraters, während er sich in Ruhe befand, hinabgestiegen, so machte er auf dem unten im Krater befindlichen vulcanischen Boden folgende Beobachtungen, die ich mit seinen eigenen Worten hier mittheilen will: [157])

«Man findet da, wo die Schwefeldünste am stärksten sind, zerstreute Stücke von basaltartiger Lava, die verwittert sind und das Ansehn haben, als ob sie von gröfsern Säulen abgerissen wären. Es sind fünfseitige Prismen mit ungleichen Seiten und Winkeln. Die gröfsten haben eine Länge von neun und eine Dicke von mehr als acht Zollen.» «Bei meinem ersten Besuche fand ich nur Fragmente dieser prismatischen Lava im Krater, allein bei den folgenden war ich, nachdem ich jenen öden und gräfslichen Boden genauer untersucht hatte, im Stande, meiner Entdeckung dadurch die Vollendung zu geben, dafs ich den Ursprung der prismatischen, oder, wie wir sie nennen wollen, der basaltförmigen Laven ausfindig

156) S. SPALLANZANI's Reisen in beide Sicilien, Th. II. S. 152. der deutschen Übers. v. STR.

157) a. a. O. S. 169. v. STR.

machte. Denn da ich meinen Blick auf den Theil der Wände des Kraters richtete, der sich über meinem Haupte befand, und der nach Nord-Ost sieht, wurde ich eine groſse, fast senkrechte Schicht von Lava gewahr, die der Länge nach in deutliche Prismen getheilt war. Einige von diesen Prismen hingen mit der Lava zusammen und machten ein Ganzes mit ihr aus, andere waren gröſstentheils von ihr getrennt, so daſs es mir gelang, drei davon mit einem langen und schweren Stocke herunter zu schlagen. Es war deutlich zu sehen, daſs die erwähnten Stücke Fragmente ganzer Prismen waren, denn an beiden nahm man einerlei äuſsere Zeichen wahr. Jedes der drei losgeschlagenen Prismen hatte mehr als einen Fuſs in die Länge; andere hingegen, die hangen geblieben waren, und wozu ich nicht gelangen konnte, waren, dem Anschein nach, noch gröſser. Die Lava, worin sie lagen, erstreckte sich bis zum Boden, schien aber nicht breit zu seyn, indem sie oben und an den Seiten mit vielem Sande umgeben war. Die Entstehung dieser basaltförmigen Laven (deren vulcanischer Ursprung sich, theils wegen des Locals, theils, weil sie mit der andern Lava ein Ganzes ausmachen, gar nicht bezweifeln läſst) würde ich mir so erklären: In vorigen Zeiten entstand in der im Krater geschmolzenen Lava eine Revolution; die Lava erhob sich, und strömte vielleicht über den Rand des Kraters hinaus; wegen Verminderung der

Hitze und der elastischen treibenden Substanzen fiel sie langsam in die Höhle zurück; eine Portion der Lava hing sich an die innern Wände des Kraters an und erkaltete in kurzem, zog sich in sich selbst zurück und theilte sich in regelmäſsige prismatische Stücke. Ihre Frischheit bezeugt übrigens, daſs sie von geringem Alter sind» [158]). Nicht minder merkwürdig ist die Beschreibung, die eben dieser Schriftsteller von dieser Lava liefert. «Sie ist von etwas schuppiger Art, und weicht im Korne und in der Härte, in den durchscheinenden Kanten und in dem muschlichen Bruche, nicht sehr von dem Silex (Hornstein?) ab. Ihre Farbe ist blaſs-aschgrau, gepulvert aber hat sie eine weiſse Farbe. An einander stoſsende Stücke lassen den Klang eines Silex hören. Mitten in der Masse dieses Steins liegt eine geringe Anzahl von gestaltlosen, schwarzen, wenig glänzenden Schörlen (basaltische Hornblende?) verborgen.»

Die aufgeführten Vulcane sind jedoch nicht die einzigen jetzt noch thätigen, welche Basalt gebildet haben. Im Jahre 1706 entstürzte dem Vulcane auf Teneriffa ein gewaltiger Lavastrom, welcher den Hafen von Guarachico anfüllte, und diese von Cordier beschriebene Lava ist als eine

[158]) Dieser Bericht Spallanzani's liefert einen schönen Beleg zu der angeführten Abhandlung des Grafen von Veltheim.
v. Str.

schwarze, dichte, prismatische Lava, welche viele Augit- und Olivinkrystalle einschliefst, erkannt worden. In der von Hrn. Heinrich Bennet, Präsidenten der geologischen Societät zu London, gelieferten Beschreibung des Vulcans von Teneriffa (s. *Biblioth. brit.*, März 1815) wird erzählt, dafs Hr. Escolar rings um diesen Vulcan Lavabänke von bedeutender Ausdehnung und prismatischer Gestaltung beobachtet habe. Auf der Insel Madera giebt es jetzt keinen thätigen Vulcan; die natürliche Beschaffenheit der Insel und zwei völlig erhaltene Krater, welche man auf derselben erblickt, zeugen jedoch für ihren vulcanischen Ursprung. Einige Lavaströme hierselbst, welche auf Lagern von Schlacken, Asche und Bimmsteinen ruhen, haben ebenfalls eine prismatische Gestaltung (s. des Hrn. Grey Bennet Abhandlung im ersten Theile der Transactionen der geologischen Societät zu London).

§. 712.

Auf der Insel Bourbon, woselbst noch jetzt ein Vulcan von einer gewaltigen Wirkung ist, findet man den Boden in sehr vielen Gegenden mit regelmäfsigen prismatischen Säulen bedeckt. Der Beobachter kann hier, sagt Bory de St. Vincent, gewissermafsen ihrer Entstehung beiwohnen [159]).

[159]) Auch der Hekla lieferte Basalt. Lord Stanley brachte

Ich will diese Reihe von Thatsachen mit einer kurzen Anzeige von Phänomenen, die man an Laven des Vesuv bemerkt, beschliefsen. Ich redete im §. 693 von den basaltischen Prismen der la Scala, d. i. von einem Lavastrome, welcher, nach HAMILTON's Nachrichten, in seinen Briefen über die Vulcane Italiens, S. 257, im Jahre 1632 dem Vesuv entstürzte. Ich beschrieb diesen Ort, so wie ich ihn bei meinen mehrfachen Besuchen vor dem Jahre 1798 antraf; als jedoch BROCCHI sich im Jahre 1812 dorthin begab, so fand er, dafs durch das stets fortgesetzte Herausfördern der Lava in den daselbst angelegten Steinbrüchen eine weit bedeutendere Menge von Basaltsäulen sichtbar geworden war. Er fand diese Gegend so merkwürdig, dafs er sie unter seinen Augen zeichnen liefs, und seiner Freundschaft verdanke ich es, dafs ich eine Abbildung davon, Tafel I, mittheilen kann. Eben diese Neigung

von Island ein sehr ansehnliches Stück einer Basaltsäule mit nach London, von folgender Beschaffenheit. Der untere Theil, gegen einen Fufs lang, besteht aus eben der porösen Lava, welche die gewöhnliche am ganzen Hekla ist. Sie ist grau, blasig und mit vielen Löchern, die mit Olivin ausgefüllt sind, versehn. Eben dieses Stück Lava vom Hekla hat die sechseckige Säulengestalt angenommen, wird aber, je weiter es sich von dem Boden erhebt, (ich vermuthe, dafs man dem Stücke eine umgekehrte Lage gegeben) dichter, daher auch schärfer in den Kanten, und endlich oberhalb eine durchaus dichte schwarz-bläuliche Basaltmasse. (S. Abhandl. des Grafen VON VELTHEIM, a. a. O. S. 54.) v. STR.

zur prismatischen Gestaltung beobachtet man auch an einem nicht fern von diesem Orte befindlichen Lavastrome, der den Namen Calastro führt. Hamilton hatte schon vor mir die prismatischen Säulen dieser Lava mit dem Säulenbasalt von Bolsena und dem Riesendamme verglichen (s. dessen Brief an den Ritter Pingle, Präsidenten der königl. Societät zu London). Hier wären also zwei unbestreitbare Laven des Vesuv, die sich zu prismatischem Basalt gestalteten; man könnte ihnen auch noch die Lava von Granatello hinzufügen, in welcher sich ebenfalls Basaltprismen vorfinden.

§. 713.

Diese Reihe von Thatsachen scheint mir zu beweisen, daſs eine durch die Einwirkung des Feuers flüssig gewordene Masse von Materie bei ihrer Erkaltung sich in Prismen abtheilen kann; so wie denn auch dasjenige, was sich im Groſsen bei Lavaströmen zuträgt, sich bisweilen auch an kleinen Massen in unsern Laboratorien ereignet. Ich habe in der Sammlung des Hrn. Thompson eine schöne, aus einer Fabrik in England herrührende, Krystallmasse gesehen, welche im Kleinen eine Gruppe vierseitiger Säulen darstellte. Sie hatte sich auf dem Boden des Schmelztiegels einer Krystallfabrik gebildet. Noch bemerke ich, daſs es nicht einmahl erforderlich ist, daſs, um eine prismatische Gestaltung anzunehmen, ein

Körper feuerflüssig gewesen sey: bisweilen ist es schon hinlänglich, dafs der Zustand der Entzündung sich vermindere und die Akühlung beginne. Wenn das Feuer an einem grofsen Holzstücke zu erlöschen beginnt, so erblickt man oftmahl, wie auf der Oberfläche desselben, mehrere gradlinigte, meistens vierseitige Figuren erscheinen, welche als die Endflächen prismatischer Säulen zu betrachten sind, die sich, so wie die Holzmasse sich abkühlt, bilden.

Die prismatische Gestaltung kann also entstehen sowohl durch die Austrocknung einer Substanz, welche durch hinzugetretenes Wasser aufgeweicht ward, als durch die Erkaltung einer geschmolzenen oder durch das Feuer erhitzten Materie.

Hr. v. Beroldingen nimmt an, dafs die Vulcane bisweilen Asche auswerfen, so wie der Fall war, als Pompeja und Herculanum bedeckt wurden, dafs diese Aschen in Seen oder in das Meer fallen, hier einen Teig bilden, und dafs dieser, bei seiner Austrocknung, sich in prismatische, mehr oder weniger regelmäfsige, Säulen gestalten könne [160]. Auf solche Art kann freilich ein prisma-

160) Hr. v. Beroldingen (ehemahls Domherr zu Hildesheim und Osnabrück, geb. zu St. Gallen 1740, gest. 1798) äufsert sich in seinem, in einem furchtbaren Style, der von Provinzialismen und Sprachfehlern wimmelt, geschriebenen Werke: die Vulcane älterer und neuerer Zeiten, physikalisch und mineralogisch betrach-

tisch gestalteter Tuf entstehen, wie ich im §. 697 entwickelt habe, aber unmöglich harte und dichte basaltische Felsmassen, welche das Product nicht staub- und sandartiger Stoffe, sondern einer durch das Feuer flüssig gewordenen Materie sind.

§. 714.

Dolomieu hat, als er von der Bildung der prismatischen Basalte handelte, zwei Behauptungen vorgetragen, welchen mir grofse Bedenklichkeiten entgegen zu stehen scheinen. Die erste ist, dafs man den Basalt nur in solchen Laven erkenne, welche sich in das Meer ergossen. Er hat jedoch in dieser Hinsicht seine Meinung nachher abgeändert, denn in dem Berichte, welchen er von seinen Reisen in den Jahren V und VI an das französische Institut abgestattet hat, er-

tet (2 Bände, Mannheim, 1791), über diesen Gegenstand, Th. I. S. 260, folgendermafsen: «Der ehemahlige Krater des Monte Somma ist zu unserer Zeit, so wie in der Gegend so viele andere, mit Wasser angefüllt, oder ein See. Gesetzt nun, der Vesuv würde zu unserer Zeit dieses vulcanische Seechen des Somma mit heifser Asche anfüllen, so wie er ehemahls Herculanum damit 70 Fufs hoch bedeckte, was würde wohl dabei geschehen? — Das Wasser des Sees würde sehr wahrscheinlich und nach den allgemeinen Gesetzen der Natur von der losen Asche eingezogen, theils aber durch die Hitze der noch heifsen Asche bald verdünstet werden; und es ist zu vermuthen, dafs in diesem freilich ziemlich weitläufigen Aschenbrei perpendiculare Risse, nach Gewohnheit des schnell austrocknenden Thons, entstehen, und diese immer zäher gewordene Masse dadurch in mehr oder minder regelmäfsige Säulen oder Pfeiler abgesondert würde.» v. Str.

kannte er an, dafs die Laven, welche einige Spalten ausgefüllt hatten, prismatisch gestaltet seyen, wiewohl sie nie mit dem Meere in Berührung gekommen.

Die zweite Behauptung war, dafs alle dichten Laven, welche, mit einer gewissen Mächtigkeit, bis zum Meere gelangt wären, auch die basaltische Gestaltung angenommen hätten.

Ich will nicht dabei verweilen, die erste Behauptung zu untersuchen, da mehrere, in den vorhergegangenen §§. aufgeführte, Beispiele zeigen, dafs es sehr viele Laven giebt, die, ohne zum Meere zu gelangen, die prismatische Gestalt angenommen haben, und also zur zweiten Behauptung sofort übergehen. Die Lava des Vesuv vom Jahre 1794 gelangte zum Meere und trat in dasselbe 362 Fufs weit hinein. Sie hat eine Breite von 1127 und eine Mächtigkeit von 30 Fufs; dessen ungeachtet erkennt man aber an ihr keinen Anfang basaltischer Gestaltung. An eben diesem mittäglichen Fufse des Vesuv sieht man noch andere Lavaströme, welche ebenfalls ins Meer hineindrangen, ohne die Basaltform anzunehmen. Wenn man die Insel Ischia umschifft, so erblickt man eine Menge von Lavaströmen, die den alten Feuerschlünden dieser Insel entstürzten. Obwohl mehrere dieser Ströme bis zum Meere gelangten, und einige derselben sogar weit in dasselbe vordrangen, so habe ich doch nie an ihnen die basaltische Gestaltung bemerken können.

Auch KIRWAN hat der Meinung DOLOMIEU's widersprochen; aber auf eine Weise, welche durch Thatsachen widerlegt wird. Er behauptet, dafs eine in das Meer hineintretende Lava durch die Gewalt der augenblicklichen Abkühlung in eine Menge von Bruchstücken zersplittert werden müfste. Eine Thatsache soll ihm dieses beweisen. Er liefs nämlich Basalt schmelzen und in Wasser ausgiefsen, worauf dann die bemerkte Erscheinung erfolgte. Diesen Erfolg läugne ich keineswegs; die That zeigt aber im Grofsen das Gegentheil, denn gewaltige Lavamassen ergossen sich in das Meer und bildeten grofse Felsmassen, welche höchstens von einigen Spalten durchsetzt werden. Die Lava des Vesuv von 1794 stürzte sich vor meinen eigenen Augen in das Meer, ohne in Bruchstücke zu zertrümmern. Bei kleinen Massen mufs unstreitig eintreten, was KIRWAN behauptet, weil sich gleichsam das Ganze augenblicklich durch die Berührung mit dem Wasser abkühlt; bei grofsen Massen geht jedoch die Erkaltung, obwohl ebenfalls verhältnifsmäfsig schnell, weit langsamer von Statten [161]).

[161]) Schon dadurch, dafs auch die Wassermasse bedeutend erhitzt wird. So wird z. B. in einer Nachricht vom Ausbruche des Vesuv am 15ten Junius 1794 (von dem bekannten Tonkünstler HIMMEL; abgedruckt im 2ten Theil der deutschen Übers. von SPALLANZANI's Reisen, S. 328) gesagt: «Das Wasser im Meere war von der 50 bis 60 Schritt eingetretenen Lava zwei Tage siedend heifs.»

v. STR.

§. 715.

Aus den angeführten beiden Behauptungen hat nun Dolomieu den Schlufs gezogen, dafs die prismatische Gestaltung der Basalte von einer schnellen Abkühlung der Lavamassen herrühre. Fortis hat in seiner Geologie des Vicentinischen, S. 185, grade das Gegentheil vertheidigt, indem er die örtliche «Basaltification» des Meerschlammes von einer langsamen Abkühlung der unterirdischen Gluth ableitete.

Eben diese Meinung ist, so wie es scheint, von Hrn. Faujas angenommen, welcher in seinem mineralogischen Systeme der Vulcane sagt, dafs man in den basaltischen Prismen das nothwendige Resultat eines langsamen Wärmeverlustes erblicke, und dafs er die Überzeugung habe, dafs, je langsamer die Abkühlung vor sich gehe, um so regelmäfsiger sich auch die Prismen bilden müssen. Dolomieu's Meinung scheint mir jedoch wahrscheinlicher. Wenn sich ein Körper langsam abkühlt, und die Wärme also nur allmählig aus demselben entweicht, so werden die Theile sich auch unmerklich einander nähern, und können sich so in eine gleichförmige und feste Masse vereinigen: im Gegentheil bei einer schnellen Abkühlung kann die Trennung des Wärmestoffes nicht gleichförmig und regelmäfsig durch die ganze Masse seyn, weil die sich zuerst abkühlenden Theile sich von den andern trennen, woraus

nothwendig ein von Ritzen durchsetzter Körper erfolgen muſs.

§. 716.

Die Erfahrung bestätigt dieses. Wenn ich Gelegenheit hatte, bei dem Abbruche eines Krystallglasofens gegenwärtig zu seyn, so untersuchte ich stets mit vieler Aufmerksamkeit die Böden der Schmelztiegel. Ich will hier die Bemerkungen, welche ich in dem Glasofen des Hrn. Venini bei Varène am Comer-See machte, und von denen ich bereits §. 664 redete, mittheilen. Der Ofen war seit acht Tagen ausgeblasen; das Innere desselben hatte jedoch noch einen bedeutenden Hitzegrad. Der Hr. Baron Isimbardi stellte diese Untersuchungen zugleich mit an. Man zog aus diesem Ofen in unserer Gegenwart acht groſse Schmelztiegel; in jedem derselben war eine bedeutende Menge langsam erkalteter Glasmasse zurückgeblieben, welche sich hart und dicht, ohne alle Spalten und Risse, darstellte, und die man nur mit kräftigen Hammerschlägen zu zerbrechen im Stande war. An allen diesen Massen erkannte man die strahlenförmige Glas-Krystallisation, und man konnte den Beginn der Bildung des Vitrits, der den Übergang von dem Glase in den Zustand eines Steines macht, sehr gut verfolgen. Wenn ich im Gegentheil aus einem Glasofen eine Quantität flüssiger Glasmasse nehmen, und sie schnell erkalten lieſs, so habe ich stets erblickt, daſs sich

Ritzen bildeten, und daſs der Erfolg eine wenig zusammenhängende Masse war, welche der geringste Hammerschlag in prismatische Bruchstücke zertrümmerte. Ich besitze eine solche, unter meinen Augen in der Glasfabrik am Mont-Cenis gebildete, fast kugelförmige Masse.

So scheint es mir denn, daſs zur Bildung vieler Spalten, der Ansicht Dolomieu's gemäſs, eine schnelle Erkaltung erforderlich ist.

§. 717.

Zu einer Abkühlung von solcher Art, daſs basaltische Prismen daraus erfolgen können, ist aber keineswegs erforderlich, daſs sich die Lava in das Meer ergieſse. Die Berührung der Luft und anderer kalten Körper ist hinreichend, um eine Erkaltung, welche in diesem Bezuge schnell genug ist, herbeizuführen. Die Structur des Berges Somma, so wie sie sich in einem fast senkrechten Abschnitte, dem Atrio del Cavallo und dem Vesuv gegenüber, darstellt, ist, um hier zum Belege zu dienen, äuſserst merkwürdig. Man erblickt deutlich, wie die in die Spalten des ursprünglichen Kraters eindringenden alten Lavamassen, bei ihrer äuſserst schnellen Erkaltung, in viele abgesonderte Stücke zertrümmerten. Diese Laven bilden viele, bald senkrechte, bald in verschiedenen Winkeln geneigte, bald in Zickzack ausgefüllte Gänge, die an einigen Stellen kaum 1 Meter (3 Fuſs) im Durchmesser halten. Die

Spalten durchsetzen die Gänge quer, und eben diese Spalten bilden eben so viel Prismen, die sich leicht von einander trennen. Nach einer solchen Trennung erblickt man auf der Breite der Gänge zahlreiche Stufen, wodurch die Vorstellung des schwedischen Trapps erweckt wird. Dieser Durchschnitt des Somma ist nach einer Zeichnung, die Brocchi an Ort und Stelle aufnehmen liefs, auf der Tafel III. dargestellt, und eben diese merkwürdige Erscheinung wiederhohlt sich auf der Insel Bourbon (s. Taf. IV.). Einen ähnlichen Ursprung hatte auch jene sonderbare Basaltmauer von Ashnacregs auf der Insel Mull, einer der Hebriden (s. Taf. V.). Da jedoch durch solche Spalten, die durch das Zusammenziehen der Masse entstehen, sehr unregelmäfsige Vielecke erfolgen, bei den basaltischen Prismen jedoch eine Art von Regelmäfsigkeit bemerkt wird, so scheint es, dafs aufser der schnellen Abkühlung bei der Bildung der Basaltmassen noch irgend ein anderes Erfordernifs Statt finden müsse, und dieses Erfordernifs ist höchst wahrscheinlich eine gewisse Quantität von Alaunerde, oder eine bestimmte und bisher noch unbekannte Verbindung mit diesem Stoffe.

§. 718.

Die andern, von Hrn. Richardson gemachten, Einwendungen bestehen darin, dafs man nach Buffon, Kirwan, de Magelan u. a. in den vulca-

nischen Gebirgen keine parallele Schichten antrifft, während im Gegentheil in den Basaltgebirgen solche Schichten sehr häufig vorkommen; — daſs die Lavaströme tiefer und schmahler in der Nachbarschaft der Krater sind, sich aber, je mehr sie sich von dem Ausbruchspunkte entfernen, immer mehr und mehr ausbreiten und dünner werden, ein Verhalten, welches man an den Basaltgebirgen nicht bemerkt; — und daſs nach der Meinung Spallanzani's die Bestandtheile der Laven sich nach ihrer specifischen Schwere ordnen, welches dann bewirke, daſs die Laven auf ihrem Grunde fester (der dichtern Beschaffenheit ihrer Theile wegen) erscheinen, daſs sie weiter hinauf ein cellulöses Ansehn gewinnen, dann in Schlakken sich verwandeln, endlich aber mit Asche bedeckt sind; — eine Vertheilung der Stoffe, welche man an den Basaltgebirgen nicht erblicke.

§. 719.

Um auf diese Einwendungen zu antworten, bemerke ich, daſs die Laven, so lange sie sich im Zustande der Flüssigkeit befinden, sich auch nach den Gesetzen der Flüssigkeiten fortbewegen, und daſs sie also in ihrem Laufe sich nach der Beschaffenheit des Bodens richten müssen. Wenn ein Lavastrom eine Ebene antrifft, so wird er sich auf derselben in einer horizontalen Schicht ausbreiten; war diese Ebene bereits mit einem Lavalager bedeckt, so werden nun zwei parallele

horizontale Schichten vorhanden seyn: denn es ist keineswegs selten, daſs sich eine Lava über eine andere hin ergieſse. Der Vesuv biethet uns davon Beispiele dar; so hat uns Serrao die Nachricht von der Ausgrabung eines Brunnens aufbehalten, welchen man in dem Kloster Madonna dell' Arco in der Nachbarschaft des Somma anlegte, wo man gezwungen war, sich durch vier verschiedene Lavaschichten durchzuarbeiten. Was die Tiefe der Lava anbetrifft, so hängt auch diese ganz von örtlichen Umständen ab. Wenn die Lava in ihrem Laufe ein Thal ausfüllen muſste, so wird sie sich hier tiefer als in andern Gegenden darstellen.

§. 720.

Was Spallanzani's Beobachtung, hinsichtlich der Ordnung, in welcher sich die verschiedenen Lavastoffe zeigten, anbetrifft, so muſs ich dagegen bemerken, daſs ich sie nie, weder in alten noch neuen Lavaströmen, so viel ich deren untersucht habe, beobachtete. Die obere und untere Fläche einer Lava ist gewöhnlich von Schlakken gebildet, die nicht sowohl aus solchen Stoffen bestehen, welche bei der Schmelzung sich den übrigen nicht verähnlicht hätten, als vielmehr aus zerbrochenen und durch die Gasentwickelung abgerissenen Theilen der Lava selbst, so in dem Augenblicke, da diese Trennung von der Hauptmasse Statt fand, durch die Berührung mit der Luft oder dem Boden erkalteten. So lange sich

die Laven im Zustande der Flüssigkeit befinden, entwickelt sich aus ihrem Innern eine Menge von Blasen von Stickstoff-, Wasserstoff- und Kohlenstoffgas. Wenn diese Blasen nicht Kraft genug haben, um bis zur Oberfläche zu gelangen, so geben sie an den Stellen, wo sie zurückgehalten werden, zu Poren Veranlassung, welche mit ihren Massen im Verhältniſs stehen: so der Ursprung der porösen Lava. Können aber, entweder wegen der groſsen Flüssigkeit der Lava, oder wegen der auſserordentlichen Kraft der Gase, die Blasen bis zur Oberfläche gelangen, so durchbrechen sie diese, reiſsen Theile davon los, heben solche empor, und nachdem diese in der empfangenen Lage erhärten, bleiben sie porös und leicht. So wie nun die Lava ihren Lauf fortsetzt, fallen die Schlacken, welche den vordern Theil der Oberfläche bilden, herab, und stellen so gleichsam das Bette der Lava dar. Zu bemerken ist auch, daſs es mehr oder weniger poröse, so wie auch völlig dichte und gleichförmige Laven giebt. Diese Anomalien hängen von der Gasentwickelung ab, welche auf verschiedene Weise modificirt werden kann, sowohl durch den Grad der Schmelzung, als durch die Natur der Substanzen und ihre verschiedenen Verhältnisse. Was die Asche anbetrifft, von welcher die Laven bisweilen bedeckt werden, so stehen sie mit diesen in gar keinem Bezuge, sondern sind von solchen völlig unabhängig.

Hundertundsiebenzehntes Kapitel.

Bemerkungen über Hrn. Daubuisson'*s Abhandlung über die sächsischen Basalte.*

§. 721.

Im Monate Frimaire des Jahrs XI (December 1802) las Hr. Daubuisson im französischen Institute eine nachher gedruckte Abhandlung vor, in welcher er den wässerigen Ursprung des Basaltes, mit allen Gründen, wodurch er wahrscheinlich gemacht werden kann, behauptete. Er erklärt jedoch dabei, dafs er lediglich von den sächsischen Basalten rede, und dafs er keineswegs die Frage zu entscheiden beabsichtige, ob alle Basaltfelsen aus dem Feuer oder dem Wasser entstanden seyen. Man kann jedoch aus den Gründen, welche er für die Entstehung der Basalte jener Gegenden anführt, allgemeine, auch auf die Basaltmassen anderer Gegenden, wo dieselben geognostischen Umstände vorhanden sind, anwendbare Folgerungen herleiten.

Als er diese Abhandlung schrieb, hatte er noch keinen thätigen Vulcan und überall keine unstreitig vulcanische Gegend besucht. Auf die Einladung des Instituts entschlofs er sich zu einer Untersuchung der erloschenen Vulcane von

Auvergne, und da er sich hier von dem feurigen Ursprunge der Basalte dieser Provinz überzeugte, so las er im Institute eine zweite Abhandlung vor, von welcher ich jedoch nur den im 58sten Bande des *Journal de physique* enthaltenen Auszug zu Gesicht bekommen habe. Da mehrere Geologen noch stets fortfahren, die in der ersten Abhandlung aufgeführten Gründe zu wiederhohlen, welcher man, ich weiſs nicht aus welcher Ursache, eine weit gröſsere Verbreitung, als der zweiten, gegeben hat, so halte ich es nicht für überflüssig, über solche hier einige Mittheilungen zu machen.

§. 722.

Der erste Artikel der Abhandlung Daubuisson's enthält einige allgemeine Bemerkungen über den Basalt. Es werden die äuſsern Kennzeichen dieses Gesteins, seine specifische Schwere, welche die des Wassers fast dreifach übersteigt, sein Verhalten im Feuer und die durch Klaproth und Kennedy davon gemachten Analysen mitgetheilt. Dann handelt er von der Flüssigkeit der Laven, deren Ursache er mit Recht in der Wärme setzt.

Im zweiten Artikel liefert er zuerst eine Übersicht von der Ausdehnung, der Gestalt und der Structur der Gebirgskette, welcher die Basaltberge angehören, und geht dann zu einer genauen Beschreibung jedes einzelnen Basaltberges

über, in welcher er von seiner Lage, seinem äufsern Ansehn, seiner Textur, seiner natürlichen Beschaffenheit und Gestaltung handelt.

Im dritten Artikel leitet er aus diesen Beobachtungen einige Folgerungen ab, von denen die vorzüglichsten folgende sind:

1. dafs sich der Basalt stets oben auf den Gebirgen befindet, und dafs er beständig alle Substanzen, aus welchen der Boden besteht, auf welchem er gelagert ist, bedeckt. Aus dieser Beobachtung zieht er die Folgerung, dafs der Basalt die letzte der hier gebildeten steinigen Substanzen sey. Unter den funfzehn mit Basalt bedeckten Bergen, welche der Verfasser untersuchte, lag der Basalt bei dreien auf Granit, bei einem auf Gneis, bei einem auf Glimmerschiefer, bei vieren auf Sandstein, und bei dreien auf Schichten von Sandstein, Sand und Thon [162]).
2. Dafs es ein Fortschreiten und einen Übergang vom Thon zur Wacke *), von dieser

[162]) Man vergl. v. Raumer's «das Gebirge Niederschlesiens, der Grafschaft Glatz u. s. w.» (Berlin 1819) S. 130. v. Str.

*) Die deutschen Mineralogen haben den Namen Wacke einem thonigen, sehr schmelzbaren Gesteine gegeben. Es ist gewöhnlich bald dunkel, bald licht-grünlich-grau. Das Grünlich-Graue nähert sich auf der einen Seite zuweilen dem Oliven-, Berg- und Schwärzlich-Grünen, auf der andern Seite geht es durch das Gelblich- und Asch-Graue ins Licht-Graulich-Schwarze über. Bisweilen ist die Wacke auch braun und röthlich von zugemischter Eisenerde. Oft

zum Basalt, und von dem Basalte zum Grünstein *) giebt.

Die Identität dieser beiden Gebirgsarten wird auch aus KENNEDY's Analysen ersichtlich.

Im vierten Artikel trägt Hr. DAUBUISSON die Gründe vor, welche dafür zu sprechen scheinen, dafs die sächsischen Basalte nicht vulcanischen Ursprungs sind; zugleich trägt er einige allgemeine Beobachtungen über die Basalte vor, deren Zweck unstreitig dahin geht, die Anwendbarkeit dieser Lehre auf alle Basalte zu zeigen, und im fünften Artikel geschieht dieses mit völliger Bestimmtheit.

ist sie porös und die Poren enthalten andere Mineralien. Ihr Bruch ist am gewöhnlichsten eben, doch geht er nicht selten ins Grofs- und Flachmuschliche über, zuweilen auch ins Unebene, und von kleinem Korne. Ich habe verschiedene mir aus Deutschland mit der Bezeichnung als Wacke zugesandte Handstücke untersucht, und ich gestehe, dafs sie mir mit Laven die vollkommenste Ähnlichkeit zu haben scheinen.

*) In den §§. 245 u. 266 habe ich des Urgrünsteins erwähnt. Der Stein, von dem DAUBUISSON redet, besteht ebenfalls aus Hornblende und Feldspath, aber er unterscheidet sich dadurch vom Urgrünsteine, dafs sein Korn weniger krystallinisch ist, und dafs, weil er gewöhnlich die Basaltschichten bedeckt, er der am meisten chemische Niederschlag der Auflösung zu seyn scheint, aus welcher der Basalt seinen Ursprung genommen hat. — Immerhin mag man den Namen Grünstein, um dadurch eine gewisse Art des Urgesteins zu bezeichnen, beibehalten, man wird jedoch grofse Verwirrung veranlassen, wenn man eben diesen Namen einer Substanz beilegt, die nach ihren Lagerungsverhältnissen und nach ihren äufsern Kennzeichen ganz das Ansehn einer Lava hat.

§. 723.

Indem ich die Gründe des Hrn. Daubuisson prüfe, finde ich keinen, den ich nicht zum voraus in den vorstehenden Kapiteln widerlegt hätte, ausgenommen den einzigen, welcher von dem Übergange des Thonsteins in die Wacke, dieser in den Basalt, und des Basalts in den Grünstein hergenommen ist. Ich habe nie Gelegenheit gehabt, diese Erscheinungen, deren Bewahrheitung von Besichtigungen an Ort und Stelle abhängig ist, zu untersuchen; doch dünkt mich, ist nothwendig, sich zuvörderst darüber völlig zu verständigen, was man hier mit dem Worte Übergang *)

*) Schon im §. 304 erwähnte ich etwas von den falschen Vorstellungen, welche durch das Wort Übergang, von dem man einen so häufigen Gebrauch in der Geologie macht, erweckt werden. Hr. Cordier, ebenfalls von dem häufigen Misbrauche dieses Worts überzeugt, sagt: »Ich nenne im Allgemeinen Vereinigung *(jonction)* das Zusammentreffen einer vulcanischen Lage mit einer andern von ähnlichem oder auch von fremdem Ursprunge. Die Vereinigung ist bestimmt *(distincte)*, wenn der Durchschnitt der Ebene des Zusammentreffens eine deutlich ausgedrückte Trennungslinie zeigt; sie ist unbestimmt (verworren, *confuse)*, wenn die Stoffe, aus denen die beiden Flächen bestehen, in einander verfliefsen, oder sich wechselseitig durchdringen, so dafs es unmöglich ist, die Gränze genau anzugeben, wo die eine Fläche beginnt und die andere aufhört. Aus diesen wechselseitigen Durchdringungen entstehen mehr oder weniger vollkommen gemischte Streifen, die gewöhnlich ziemlich schmahl sind. Ich gebe ihnen den Namen Zwischenschichten *(entre-couches)*, und nenne eine zwischengeschichtete Gebirgsart *(roche d'entre-couche)* das Gestein, woraus sie bestehen (s. *Mémoire sur les substances minérales dites en masse par Cordier)*. Diese Sprache scheint mir völlig deutlich und bestimmt.

zu bezeichnen beabsichtigt. Dieses Wort kann in einem doppelten Sinne gebraucht werden. Der erste ist der der Berührung *(contact)* oder des Aneinanderliegens *(contiguité)* zweier Substanzen; der zweite der des Zusammenhangs *(continuité)* zwei verschiedener Substanzen, so dafs die eine das Ansehn der andern annimmt. Wenn man durch den Übergang des Thonsteins in den Basalt lediglich versteht, dafs diese beiden Gebirgsarten sich berühren und dicht bei einander liegen; dann keine Schwierigkeit: nur dann würde diese eintreten können, wenn man erblickte, dafs eine und dieselbe Masse zum Theil thonartiger, zum Theil, in ihrer Fortsetzung, basaltartiger Beschaffenheit sey. Übrigens glaube ich, dafs, wenn dieser Fall vorhanden ist, dann der thonartige Theil als eine Verwitterung (Zersetzung) der Basaltmasse zu betrachten ist. An Vulcanen ist diese Erscheinung keineswegs selten. Wenn ihr Ausbruch endete und ihr Schlund sich schlofs, so dauern dennoch oft Jahrhunderte lang ihre Dämpfe fort. Diese Erscheinung erblickt man z. B. an der Solfatara von Puzzuoli und an einigen andern erloschenen Vulcanen America's, die in den Zustand einer Solfatara übergegangen sind. Die Dämpfe greifen die Lava an, zersetzen einige Theile derselben, welche dann nachher das Ansehn thoniger Substanzen annehmen [165]). Ich habe von dieser

[165]) Mich dünkt, die Erscheinungen, welche hin und wieder

Erscheinung ausführlich im 2ten Theile der physischen und lithologischen Reisen in Campanien geredet; eine Erscheinung, die einige Naturforscher zur Grundlage der Lehre von der Verwandlung der Laven in Thon *(argilisation)* gemacht hatten; indem sie hier eine wahre Umwandlung zu erblicken glaubten, wo doch in der That nur eine Zersetzung Statt fand.

§. 724.

In der Nummer 153 des *Journal des mines* befindet sich in Beziehung auf die Frage, welche uns hier beschäftigt, eine von Hrn. Cordier auf dem Mezin angestellte sehr merkwürdige Beobachtung. Mehrere Lavaströme sind in enge und tiefe Gebirgsthäler gestürzt, in der Folge haben aber die Bergwasser, die ursprünglich darin befindlich waren, ihr altes Bette wieder eingenommen, indem sie in die Lava ungeheure Schluch-

das sogenannte Flötztrappgebirge darbiethet, lassen sich sehr genügend erklären, wenn man annimmt, dafs es aus vulcanartigen Schlammauswürfen entstanden. Das aus Thonporphyr bestehende Flötztrappgebirge des Harzes, in der Gegend von Ilfeld, mit seinen Chalcedon-Nieren, die an den Geisersinter und das Vorkommen des Chalcedons in Island erinnern, hat wenigstens oft diese Idee bei mir erweckt. Weder die Bestandtheile dieses Gebirges, seine Einschliefsungen, noch seine Lagerungsverhältnisse, selbst seine Braunsteingänge nicht, widersprechen dieser Idee, welche ich einer gründlichern Prüfung unterwerfe. Ich bitte jedoch, hier nicht an eigentliche Vulcane, so wie wir sie jetzt sehen, sondern nur an vulcanähnliche Ausbrüche (Wirkungen innerer Gährungen) zu denken.
v. Str.

ten einrissen, welche an einigen Stellen eine Tiefe von 200 Fuſs haben. In diesen Schluchten kann man die Regelmäſsigkeit der groſsen Basaltprismen, aus denen der innere Theil des Lavastromes besteht, während der obere und untere Theil desselben aus Schlacken gebildet ist, beobachten. Die Verwitterung dieser Schlacken an dem untern Theile hat in einigen Gegenden zu einer sonderbaren Erscheinung Veranlassung gegeben. Der daraus entstandene Tuf (*le tuf ou wacke*) mischt sich mit dem Fluſsschlamme und dem Sande, welcher durch die Lava bedeckt wurde, und so biethen denn diese Örter genau den angeblichen Übergang des Thonsteins in den Basalt dar. Oft verbreiten sich die Laven über andere ebenfalls vulcanische, aber erdige Stoffe, als Aschen, Bimmsteine u. s. w. Nach Grey-Bennet's Beobachtungen ruhen auf der Insel Madera Massen von prismatischen Laven auf Schlacken, Asche und Bimmsteinen, und eben diese Substanzen bedecken sie wieder (s. *Bibl. brit.* Bd. 53. Nr. 4). Diese Stoffe zersetzen sich in einer langen Reihe von Jahrhunderten, bilden einen mit Eisenoxyd geschwängerten Thon, welcher durch die über ihn gelagerten Stoffe zusammengepreſst, einen gewissen Grad der Festigkeit erhalten und sich in eine steinige Substanz von einiger Härte verwandeln kann; es ist bekannt, daſs oxydirtes Eisen vieles dazu beiträgt, diese Wirkung hervorzubringen.

§. 725.

Was nun den Übergang des Basalts in den Grünstein anbetrifft, so liegt nichts Widersprechendes darin, anzunehmen, daſs aus einem durch die Einwirkung des Feuers flüssig gewordenen Stoffe eine Gebirgsart entstehen könne, die an einigen Theilen das Ansehn des Basaltes, an andern aber des sogenannten Grünsteins habe. Es ist nicht möglich, daſs alle Theile in den groſsen Massen, aus denen die Laven bestehen, gleichförmig seyn können. Hr. Cordier hat den Grünstein in einigen zu dem Cantal gehörigen Gebirgstheilen gefunden (s. *Journal de physique*, Th. 58). Diese Gebirgsart, welche bald von groſskörniger, bald von kleinkörniger Beschaffenheit, bald dicht, bald porös, mit gröſsern oder kleinern Blasenräumen ist, nimmt die Oberfläche einiger hochliegenden Ebenen ein, und die Erde, von welcher sie zum Theil bedeckt wird, besteht aus einem vom Magnete angezogenen Eisensande. Sie liegt über prismatischem Basalt [164]), und ruht un-

[164]) Hier erklärte sich also das Vorkommen des Grünsteins über Basalt auf dem Meisner. — Übrigens ist der Übergang der Lava, selbst der glasartigen, auf der einen Seite in Thonstein, auf der andern in eine dem Grünstein ähnliche Substanz nicht ohne Beispiel. So erzählt z. B. Spallanzani, nachdem er einer auf Vulcano gefundenen Lava, welche mit einer Kruste von Email überzogen, erwähnte: « Dieser Email nun, nachdem er sich zu einer mehr oder weniger dicken Kruste gebildet hat, verliehrt plötzlich seine sinnlichen Eigenschaften, und verwandelt sich in eine graurötbliche, trockene, rauh anzufühlende, erdige Lava,

mittelbar auf schwarzen und rothen zusammengebackenen Schlacken. Es scheint unmöglich zu seyn, die vulcanische Entstehung dieser Substanzen zu leugnen, und so denn auch die auf gleiche Art erfolgte Bildung des mit ihnen zusammengelagerten Grünsteins.

§. 726.

Um dasjenige, was ich in den vorhergegangenen Kapiteln schon vorgetragen habe, nicht zu wiederhohlen, übergehe ich die übrigen Gründe Daubuisson's mit Stillschweigen; nur eine, dem §. 53 einverleibte Äufserung kann ich nicht ohne Bemerkung lassen. Er schreibt in derselben die Meinung von dem vulcanischen Ursprunge des Basaltes der Vorliebe zu, welche der Mensch gewöhnlich für alles Wunderbare hat. Hier ist

die einen Thongeruch von sich giebt, und deren Basis Hornstein ist, ohne daſs ihr jedoch die Schörl- und Feldspathschuppen fehlen. Man muſs behaupten, daſs das Feuer mehr auf die Oberfläche als auf das Innere dieses Stroms gewirkt habe. Ein anderes Product mit einer Basis von Hornstein, ebenfalls von ganz besonderer Art, das ich sonst nirgends gesehen habe, kommt an einer der Seiten von Vulcanello, die senkrecht im Meere stehen, zum Vorschein. . . . Auf den ersten Anblick würde man es für Tuf halten. Es ist mehr leicht als schwer, läſst sich mit den Fingern zerreiben, saugt das Wasser ein, wovon es in wenigen Augenblicken, mit einer Art von Zischen, durchdrungen wird, und hat einen Thongeruch. » (Spallanzani's Reisen, Th. II. S. 145 der deutschen Übers.) Hier hatte man also den Übergang einer unstreitigen Lava in ein grünsteinähnliches Gestein und in Thon. v. Str.

leicht zu erkennen, wo das Wunderbare vorherrschend seyn würde. — Die Vulcanisten sagen: da in den meisten Theilen der Erde noch jetzt feuerauswerfende Berge vorhanden sind, welche durch vulcanische Auswürfe aufgethürmt wurden, so werden auch in frühern Zeiten in andern Gegenden auf gleiche Weise Gebirge gebildet seyn. Die Krater derselben sind jetzt nicht erkennbar, weil ihre leicht zerstöhrlichen Theile zusammengestürzt sind, während ihre festeren Bestandtheile, d. h. die von ihnen ausgeworfenen Laven, denen man den Namen Basalt gab, wenn sie dicht und homogen, noch jetzt vorhanden sind. Hier sehe ich nichts Wunderbares: und da die Basaltfelsen denjenigen, welche das Feuer vor unsern Augen hervorbringt, völlig gleichen (s. §§. 684, 685), so bekommt die Wahrscheinlichkeit dieser Meinung eine sehr grofse Stärke. — Weit entfernt, einer Vorliebe für das Wunderbare ihre Entstehung zu verdanken, erhielt sie, wie es mir scheint, vielmehr ihr Daseyn durch eine genaue Beobachtung der unter Thatsachen herrschenden Analogie.

§. 727.

Jetzt wollen wir hören, was die Neptunisten sagen. — Nach der Bildung aller Gebirgsarten, aus denen die Oberfläche einer Gegend besteht, ohne selbst das aufgeschwemmte Land auszunehmen, legte sich ein Basaltlager, welches aus einer, die ganze Gegend bedeckenden, Auflösung

sich niederschlug, über alle jene, ihrer Entstehung nach so neuen Gebirgslager. Einige Theile dieser Alles bedeckenden Steinschichten sind durch spätere Revolutionen zerstöhrt; die Basaltkuppen, welche wir noch jetzt erblicken, sind nichts als die Reste jener weithin verbreitet gewesenen Formation. — Obgleich man also die Zerstöhrung der erdigen und leicht vertilgbaren Krater nicht annehmen will, so findet man doch nichts Wunderbares darin, daſs die ungeheuren, die jetzigen Reste einst verbindenden, Basaltmassen verschwunden sind. — Und wo sollte denn nun jene Auflösung, die den basaltischen Niederschlag verursachte, hergekommen seyn? — Woher jene Wassermassen, welche die Auflösung enthielten, nachdem die Erde schon eine ihrer jetzigen Gestalt analoge Form angenommen? — Wie, endlich, konnte diese Auflösung grade in einigen Gegenden, z. B. in Sachsen, in Böhmen, verweilen, so daſs hier der Niederschlag ruhig von Statten ging? — Giebt es etwas Wunderbareres, als die Einwirkung jener plötzlich eintretenden riesenmäſsigen Ursachen, wodurch die aus einem harten, festen Gestein bestehenden Zwischenmassen auf eine solche Weise fortgeführt wurden, daſs man von ihnen auch keine Spur mehr antrifft. — Ich berufe mich hier auf eines Jedem eigenes Gefühl [165]). Ich gestehe, daſs diese

165) Der Basalt kommt im Fürstenthum Jauer in Höhen, die

Hypothese mir nicht allein wundersam, sondern sogar völlig unbegreiflich erscheint: hier möchte man glauben, daſs der Geist der transcendentalen Philosophie auch in die Geologie einzudringen suche. Ich achte, um mich der Worte des Hrn. Daubuisson zu bedienen, die von Werner emporgehobene Fahne: nie aber werde ich mich entschlieſsen können, dem Banner des Geheimnisses und des Wunderbaren zu folgen.

fast 4000 Fuſs über der Fläche des Meeres liegen, vor. So müſste denn, nachdem die Erde längst Pflanzen und Thiere hervorgebracht, die ganze Gegend zwischen den Pyrenäen, Alpen, Carpathen und den Gebirgen in Norwegen und Schweden, mit der Auflösung, die den Basalt hervorbrachte, bedeckt gewesen seyn! — Obige Erscheinung erzählt Hr. v. Buch folgendermaſsen, und jeder Unbefangene muſs gestehen, daſs sich hier der Vulcanismus, wenn man das Lagerungsverhältniſs des Basalts berücksichtigt, fest aufdringt. — «An verschiedenen Orten (des Fürstenthums Jauer) wird man überrascht, den Basalt plötzlich fast auf der höchsten Höhe der Gebirge zu finden —; in einer Höhe, die selbst viele der ältesten Gebirgsarten nicht mehr zu erreichen vermögen.» (Wie kam hierhin aber die den Basalt enthaltende Auflösung, die denn doch, nach dem Gesetze des Flüssigen, die ganze Gegend hätte überdecken müssen?) «Die kleine Schneegrube, ein tiefes eingeschlossenes Thal über Schreiberhau, wenig unter dem höchsten Stücken des hohen Gebirges, ist mit Basalt erfüllt; fast 4000 Fuſs über das Meer.» (Wie deutlich läſst nicht diese Beschreibung einen vulcanischen Krater erkennen!) «In Deutschland kennt man den Basalt nirgends in gröſserer Höhe; denn selbst der keulichte Buchberg in Böhmen erreicht kaum 3000 Fuſs über die Fläche des Meers. Eben so sonderbar ist die Lagerung des Basaltes in der Schneegrube. Es ist kein Gang im Granit, keine Kuppe, kein Lager darinnen. Wie angeklebt zieht er sich von der Mitte bis auf den Grund der einen Seite herab.» (Mich dünkt, hier gehörte ein förmlicher neptunischer Eigensinn dazu, den Lavaausbruch

Hundertundachtzehntes Kapitel.

Untersuchung einiger von Hrn. Brocchi gemachten Einwendungen.

§. 728.

Hr. Brocchi hat in seiner Abhandlung über das Fassathal in Tyrol, welche er 1811 zu Mailand herausgab, den Ursprung des Basaltes auf nassem Wege behauptet. Nachher entschloſs er sich, die mittäglichen Gegenden Italiens zu besuchen. Seine der Geologie und der fossilen Conchiliologie Italiens (wie dieses sein bekanntes Werk *Conchiliologia fossile subapennina* beweiset) sehr nutzbar gewesene Reise hat zur Berichtigung seiner Ideen sehr vieles beigetragen. Obwohl zu Gunsten einiger besonderer Theorien eingenommen,

und Strom zu verkennen.) «Er scheint in der Tiefe nicht mächtiger als oben, wo man ihn zuerst anstehend sieht, und an der gegenüberstehenden Seite sucht man ihn vergebens. Dieſs Phänomen in der Schneegrube erklärt genugthuend weder der Vulcanismus, noch Neptunismus, wenn beide dabei ihre Consequenz behaupten wollen.» — (Ich bin überzeugt, daſs jetzt, da Hr. von Buch, ein so trefflicher Beobachter, auch Feuerberge untersuchte, er findet, daſs dieses Phänomen durch einen vulcanischen Ausbruch völlig genügend erklärt werden kann.) S. von Buch's geognost. Beobachtungen, Th. I. S. 122.

v. Str.

war sein Geist doch stets empfänglich für Wahrheit, und nach diesem edlen Ziele strebten alle seine Bemühungen. S. 87 des gedachten Werkes beginnt man zu erblicken, daſs er nicht fern davon ist, den vulcanischen Ursprung mehrerer Hügel des Veronesischen, Vicentinischen und Paduanischen anzuerkennen. Deutlicher erklärt er sich noch über die Natur einiger Gebirgsarten dieser und anderer Gegenden Italiens in einem Werke, welches den Titel führt: *Catalogue raisonné d'une collection de roches;* es werden ihm auch die Gelegenheiten nicht fehlen, seine Ideen noch deutlicher zu entwickeln, seine jetzigen Ansichten mitzutheilen, und die Beobachtungen bekannt zu machen, welche er über den vulcanischen Charakter der Gegend von Rom und anderer Theile des südlichen Italiens angestellt hat. Da jedoch sein Werk über das Fassathal einen groſsen Eindruck auf viele Geologen gemacht hat, so halte ich mich verpflichtet, dessen Inhalt, so weit er auf die Bildung des Basalts Bezug hat, einer Prüfung zu unterwerfen.

§. 729.

Die Neptunisten hätten keinen beredtern Vertheidiger und keinen geübtern Verfechter ihrer Sache finden können. Schon in der Einleitung greift er die Vulcanisten heftig an, und nachher läſst er keine Gelegenheit unbenutzt, gegen ihre Grundsätze Einwendungen vorzubringen. Fol-

gendermaſsen bestürmt er seine Gegner mit einer Schaar in eine Periode vereinter Gründe: « Wenn »man ihnen zeigt, daſs die Gebirgsarten, denen »sie den Namen Lava beilegen, zehn-, funfzehn- »und zwanzigmahl mit Kalkstein abwechseln; wenn »man ihnen darweist, daſs sie in einigen Gegen- »den mit vollkommen gut erhaltenen Meerkör- »pern angefüllt sind; wenn man anführt, daſs der »Basalt auf einer so entzündbaren Substanz, als »Braunkohlen sind, wie z. B. auf dem Meisner »in Hessen, gelagert vorkommt; und dann in Be- »tracht zieht, daſs diese hell leuchtenden That- »sachen keinen Eindruck auf ihr Gemüth machen, »und daſs sie ihre Laufbahn mit Gleichgültigkeit »fortsetzen —: so ist man zu dem Schluſs ge- »zwungen, daſs Bekehrungen in solchen Gegen- »ständen sehr schwer sind, ja ganz und gar nicht »zu hoffen stehen.»

§. 730.

Sind jedoch die Neptunisten gelehriger, wenn man ihnen Felsarten vorlegt, die sowohl nach ihren äuſsern Kennzeichen, als nach ihren chemischen Bestandtheilen ihrem Basalte, Grünstein, Mandelstein u. s. w. völlig ähnlich sind, und ihnen dann darthut, daſs jene Felsarten durch Erkaltung einer feuerflüssig gewesenen Masse entstanden, deren Lauf man noch jetzt zu erkennen vermag, entweder an einem thätigen Vulcane, wie z. B. am Aetna oder Vesuv, oder auch an einem

zwar erloschenen, doch in so später Zeit erst erloschenen, dafs sich sein Krater noch unversehrt darstellt, wie in Auvergne und Vivarais? — Wenn man ihnen zeigt, dafs in verschiedenen Gegenden diese Gebirgsarten von Schlacken, Bimmsteinen, Gläsern (Substanzen, die doch unstreitig einen feurigen Ursprung haben) begleitet sind? — Wenn man ihnen darweist, dafs Massen von diesen Gebirgsarten in andere Gesteine genau auf solche Weise eindrangen, als flüssige Substanzen in harte Körper einzudringen pflegen? — Wenn man sie darauf aufmerksam macht, dafs diese Massen fast stets den Gipfel der von ihnen bedeckten Gebirge einnehmen, ohne dafs irgend ein Zusammenhängen mit den unterliegenden Gebirgsarten zu beobachten steht, obwohl diese erst in sehr späten Perioden gebildet wurden? — Wenn man sie ersucht, auf eine verständliche und mit den bekannten Naturkräften im Einklang stehende Weise anzugeben, wie jene Auflösungen und jene Niederschläge Statt finden konnten; was sie der auflösenden Flüssigkeit und den aufgelösten Substanzen für einen Ursprung anweisen? — dann finden sie sich vielmehr verwickelt in einem Labyrinthe von Schwierigkeiten, aus welchem sie sich nicht anders als durch Aussinnung noch immer unwahrscheinlicherer Hypothesen zu retten wissen.

§. 731.

Hr. Brocchi sagt uns S. 53 seines Werks, dafs

ein gelehrter Mineralog achtzehn Argumente gegen die Vulcanisten aufgestellt habe. Ich kenne das Werk des deutschen Schriftstellers nicht, zweifele jedoch nicht, daſs es Hr. Brocchi gelesen, studirt und die Quintessenz daraus entnommen haben werde [166]). Der vorzüglichsten von Hrn. Brocchi in seiner Einleitung mitgetheilten Gründe sind nur drei, und ich habe sie früherhin mitgetheilt.

Um meine Leser nicht zu ermüden, enthalte ich mich einer Widerlegung des zweiten und dritten Arguments, denn ich schmeichle mir, auf diese in den vorhergehenden Kapiteln schon hinlänglich geantwortet zu haben. Es werfen die Neptunisten den Vulcanisten vor: «daſs hell »leuchtende Thatsachen keinen Ein»druck auf ihr Gemüth machen, daſs sie »vielmehr mit Gleichgültigkeit ihre »Laufbahn fortsetzen.» Hier ist man in der That berechtigt, diesen Herren zu erwiedern, daſs sie die Antworten der Vulcanisten entweder gar nicht lesen, oder sich stellen, als wenn sie nicht zu ihrer Wissenschaft gekommen seyen. Die bei-

166) Der Schriftsteller, auf dessen Gründe sich Hr. Brocchi bezieht, ist Reuss, welcher im 2ten Bande der Geognosie, S. 567, ohne selbst Partei zu nehmen, 18 Gründe der Neptunisten anführt, unter denen einige freilich auſserordentlich schwach erscheinen, als z. B. Nr. 18: «Es habe unter den Vulcanisten weniger gute Oryktognosten gegeben, als unter den Neptunisten.» v. Str.

den Erscheinungen, dafs Basalt Muscheln einschliefst, und dafs er über Braunkohlen gelagert ist, sind von FORTIS, von mir und von andern Naturforschern erörtert worden [167]. Dessen ungeachtet setzen die Neptunisten mit Gleichgültigkeit ihren Gang fort, wiederhohlen stets dieselben Einwendungen und nehmen keine Rücksicht auf die Antworten und Thatsachen, die man ihnen entgegensetzte, Thatsachen, welche ich hell leuchtende zu nennen nicht wage, die aber doch von der Beschaffenheit sind, dafs sie wohl Berücksichtigung verdient hätten.

So will ich mich denn auf das erste Argument, welches sich auf die Abwechselung der Basaltschichten mit solchen Kalkschichten, die offenbar aus wässerigen Niederschlägen erfolgten, bezieht, einzig beschränken: ein Argument, welches die Neptunisten als ein peremtorisches angesehen wissen wollen.

§. 732.

Hr. FAUJAS hat in seiner Mineralogie der Vulcane, S. 168, bei der Beschreibung des Ber-

[167]) Auch der Graf VON VELTHEIM that dieses ausführlich in seiner Abhandl. über die Bildung des Basaltes, S. 71 f. f. der Sammlung seiner Schriften. v. STR.

[168]) In der deutschen Übersetzung (Leipzig, 1786) S. 113. v. STR.

ges la Chamarelle im Vivarais], von diesem Phänomene geredet. Er fand hier eine Reihe von Muschelkalkschichten, welche mit Basaltschichten wechselten. In seiner im Jahre 1797 herausgekommenen Reise durch Schottland kommt er bei der Gelegenheit, daſs er ein ähnliches, von ihm auf der Insel Mull, bei der Gegend, welche den Namen Ashnacregs führt, beobachtetes Phänomen beschreibt, auf eben diesen Gegenstand zurück. Vor Hrn. Faujas ist diese Thatsache von Hrn. Arduino untersucht worden, wie dieses aus einem Briefe, welcher in der 1779 gedruckten Sammlung seiner Abhandlungen enthalten ist, zu ersehen. Es wurde dieser Brief dadurch veranlaſst, daſs jener gelehrte Naturforscher ein Aufeinanderfolgen von Kalk- und vulcanischen Schichten bei St. Petro Mossolino im Vicentinischen beobachtet hatte [169]).

Zur Erklärung dieser Erscheinungen nehmen einige Geologen, und so auch der von mir angeführte Arduino, an, daſs die Laven in die Spalten des Kalksteins, oft auch zwischen die Schichten eindrangen, so daſs diese dadurch von einander getrennt wurden. Andere erklärten diese Erscheinung durch einen abwechselnden Aufent-

169) Auch in Valdagno, sechs Stunden nordwärts von Vicenza, finden sich Laven, die durch Kalklagen quer hindurchgebrochen sind. (S. Faujas de St. Fond Mineralogie der Vulcane, die deutsche Übersetzung, S. 120. Anmerk.)
v. Str.

halt des Meeres an demselben Orte: [170]) und mir ist unbekannt, daſs diese Erklärung widerlegt worden sey. — Warum wiederhohlt man nun stets denselben Einwand, ohne auf dessen Widerlegung Rücksicht zu nehmen? — Viele geologische Thatsachen machen es sehr wahrscheinlich, daſs das Meer mehrere Mahle eine gewisse Gegend eingenommen und wieder verlassen habe (§. 495 und 567): es war dieses Fortis's Lieblingsidee, und billig durfte sie den Neptunisten nicht miſsfallen, da sie so sehr groſse Überschwemmungen und die Einwirkung ungeheurer und wundersamer Ursachen lieben; vorzüglich aber denen nicht, welche annehmen, daſs die Erde mehrere Mahle vom Wasser bedeckt gewesen sey. (S. §. 358.)

Ich glaube jedoch, daſs man die hier in Frage

170) Auf eine völlig genügende Art erklärt Göthe in seiner Beschreibung des Cammerberges bei Eger (s. Leonhard's Taschenbuch für die Mineralogie, Jahrg. 3. S. 3) die flötzartige Schichtung der Auswüchse untermeerischer Vulcane: «Alle Explosionen in freier Luft wirken mehr oder weniger perpendicular, und die zurückstürzenden Materialien werden, wo nicht unregelmäſsigere, doch wenigstens viel steilere Schichten aufbauen. Explosionen unter dem Wasser, dessen Tiefe wir übrigens unbewegt und ruhig denken werden, müssen sowohl wegen des Widerstandes, als auch, weil die entwickelte Luft mit Gewalt in der Mitte sich den Weg nach der Höhe bahnt, gegen die Seite treiben, und das Niedersinkende wird sich in flachern Schichten ausbreiten.» — Haben nun solche Explosionen in verschiedenen Zeiten Statt, so ist es begreiflich, daſs Schichten vulcanischer Producte und Auswürflinge mit Kalkschichten abwechseln können. v. Str.

stehende geologische Thatsache auf eine noch einfachere Weise zu erklären im Stande ist.

§. 733.

Im *Journal de physique*, Th. 25, werden die von Dolomieu im Val di Noto in Sicilien angestellten Beobachtungen mitgetheilt. Sie sind folgende:

Man sieht in der Gegend von Tortino vulcanische Stoffe, welche von horizontalen Lagen eines sehr mit Muschelabdrücken angefüllten Kalksteins bedeckt werden; besonders enthält dieser eine unendliche Menge von Madreporiten, von denen einige ein ungeheures Volumen haben.

Der Fufs des Berges S. Georgio besteht aus Kalkstein; auf dieser ersten Schicht ruhet eine Schicht vulcanischer Substanzen; dann folgt eine Schicht vulcanischer und kalkiger Stoffe, und der Gipfel des Berges besteht aus einer harten Lava.

Ein anderer Berg bei Capodia ist ganz vulcanisch, mit einziger Ausnahme einer Schicht von weifsem harten Kalksteine, welche ihn fast ganz, in der Hälfte seiner Höhe, parallel mit der Grundfläche, durchschneidet.

Der Berg Pimelia ist an seinem Fufs vulcanisch, in der Höhe aber besteht er aus Kalk.

Der Berg, auf welchem die Stadt Carlentini liegt, ist halb vulcanisch und halb aus Kalkstein bestehend. Hier aber trennen sich beide Substanzen durch eine senkrechte Fläche. Dolo-

MIEU folgte den vulcanischen Spuren, und so gelang es ihm, den Krater zu entdecken, welcher diesen verschiedenen vulcanischen Massen das Daseyn gab: er fand ihn in dem Berge, welcher den Namen Santa Venere führt, wo er deutlich durch Asche, Schlacken und poröse Laven zu erkennen ist. Er versichert, sich durch viele Beobachtungen davon überzeugt zu haben, daſs, während der Vulcan dieser Gegend Ströme entzündeter Stoffe um sich her ergoſs, das Meer auf seinem Abhange Kalkschichten niederlegte, so daſs ein jeder erneuter vulcanischer Ausbruch einen höhern Boden vorfand, auf welchem er sich verbreitete, nachher aber wieder von Meeresniederschlägen bedeckt wurde. Auf eine solche Weise bildete sich aus abwechselnden vulcanischen und kalkigen Schichten ein Gebirge, das, nach dem Aetna, das höchste Siciliens ist.

Die Erscheinungen, welche der Berg S^te^ Venere darbiethet, wiederhohlen sich in der Umgegend eines andern, auch im Val di Noto befindlichen erloschenen Vulcans, welcher den Namen Monte Lauro führt. Ein diesem Berge entströmter Lavastrom bildet articulirte fünf- und sechsseitige Basaltprismen von einem bis zwei Fuſs im Durchmesser.

Ich will jedoch die in Frage stehende Erscheinung durch eine Reihe von Thatsachen, welche uns die Geschichte überliefert hat, ferner erläutern.

§. 734.

Plinius erzählt im 87sten Kapitel des 2ten Buchs [171]), daſs im 4ten Jahre der 135sten Olympiade, d. i. 236 Jahre v. Chr., ein vulcanischer Ausbruch die Inseln Thera und Therasia [172]) gebildet habe. Der gelehrte Herausgeber der *Argonautica* des *Apollonius Rhodius* (Rom, 1794) bemerkt jedoch, daſs, nach Herodot's Zeugniſs, im 4ten Buche, Kap. 147 [173]), die Insel Thera schon zu Kadmus Zeiten, d. i. ungefähr 12 Jahrhunderte vorher, vorhanden gewesen; eine Bemerkung, die auch schon Harduin machte. Hieraus kann man den Schluſs ziehen, daſs Plinius die erste Erscheinung der Insel mit einem spätern Ausbruche, welcher in der 135sten Olympiade Statt

171) *Lib. II. cap.* 89. *edit. Bipont.* v. Str.

172) Thera ist das jetzige Santorino; Therasia liegt ganz in dessen Nähe und heiſst jetzt Aspronisi. In dem Flecken Pyrgos auf Santorino wohnen die Einwohner in Höhlen, welche in die Bimmsteinfelsen hineingearbeitet sind. v. Str.

173) Herodot sagt: «Es waren auf der Insel, die jetzt Thera heiſst, dieselbe, welche früher Kallista genannt wurde, die Abkommen des Membliaros, des Sohnes Peukiles, eines Phönikers. Denn Kadmos, Agenor's Sohn, landete auf der heutigen Insel Thera, als er die Europa suchte. Und da er angelandet, gefiel ihm nun die Gegend, oder wollt' er es sonst gern thun, kurz, er lieſs auf dieser Insel mit mehrern andern Phönikern auch den Membliaros zurück, der war von seinen Verwandten. Diese wohnten auf jener Insel Kallista acht Menschenalter, ehe Theras von Lakedemon kam. . . . Die Insel bekam den Namen Thera von dem Anbauer.» v. Str.

hatte, und wodurch die Insel an Gröſse gewann, verwechselt habe. Es ist wahrscheinlich, daſs der Vulcan, welcher der Insel Thera oder Santorino die Entstehung gab, sich durch Kalkstein einen Ausweg gebahnt habe, indem Raspe in seinem äuſserst gelehrten Werke: *Specimen historiae naturalis globi terraquei, praecipue de novis e mari natis insulis*, gestützt auf die Autorität Coronelli's und Tournefort's, sagt, daſs der St. Stephans-Berg auf dieser Insel ganz aus Marmor bestehe. Auch Olivier redet in seiner Reise durch das ottomanische Reich, im 30sten Kapitel, von den Bergen St. Stephan und St. Elias, und äuſsert dabei die Meinung, daſs, obwohl die Berge an einigen Stellen mit Bimmsteinen bedeckt seyen, sie dennoch durch die Einwirkung des Feuers nicht gelitten haben, indem sie ganz aus Kalk, nämlich aus einem Marmor von schlechter Beschaffenheit, beständen. Indem nun die Laven über diesen Kalkstein hinflossen, muſsten sie nothwendig in die Spalten und Klüfte dieses Gesteins eindringen und sie anfüllen. So ist es denn sehr möglich, selbst einen Urkalk in genauer Verbindung mit basaltischen Massen zu finden.

Bei dem Ausbruche, welcher die Insel Thera vergröſserte, bildete sich die nicht fern davon liegende Insel Therasia.

§. 735.

Hundert und dreiſsig Jahre nachher, d. i. hundert und sechs Jahre vor unserer Zeitrechnung,

bildete wiederum ein Ausbruch zwischen Thera und Therasia eine neue Insel, welche den Namen Hiera oder Automate führte [174]). Nach hundert und zehn Jahren, also im vierten Jahre unserer Zeitrechnung, brachte ein dritter Ausbruch die Insel Thia, die zwei Stadien von Hiera liegt, hervor. Diese von PLINIUS, am angeführten Orte, berichtete Thatsachen werden auch von STRABO, im ersten Buche [175]), von SENECA in den *quaestiones naturales*, B. 6. Kap. 21, von PLUTARCH, in dem Buche *de Pythiae oraculis*, von PAUSANIAS, B. 8. Kap. 23, von JUSTIN, B. 30. Kap. 4. [176]), von DIO CASSIUS, B. 60. Kap. 29 und von CASSIODORUS, in seiner Chronik, angeführt. Wenige Jahre nach-

[174]) Jetzt Megali Kammeni, d. i. große verbrannte Insel. v. STR.

[175]) STRABO äußert sich folgendermaßen: « Ein wunderbares Ereigniß war es, als an einem Orte zwischen den Inseln Thera und Therasia vier Tage lang hinter einander Feuer aus dem Meere herauffuhr; so daß das ganze Meer zu glühen und zu brennen schien, bis durch diese Flamme ein Eiland hervorgebracht war, welches zwölf Stadien im Umkreise hielt. Als nachher diese Feuersbrunst aufgehört hatte, so erkühnten sich die Rhodier, die damahls sehr mächtig zur See waren, zuerst an diesem neuen wunderbaren Eilande zu landen, und daselbst dem gründenden Neptun einen Tempel zu stiften. » v. STR.

[176]) JUSTINUS setzt das Phänomen zwischen Theramene und Therasia: « *Eodem anno inter insulas Theramenen et Therasiam, medio utriusque ripae et maris spatio, terrae motus fuit. In quo, cum admiratione navigantium, repente ex profundo cum calidis aquis insula emersit.* » Doch bemerkt schon BERNECCERUS zu dieser Stelle des JUSTINUS, daß Theramene hier für Thera stehe. v. STR.

her, nämlich im Jahre 47 n. Chr., erhob sich plötzlich wiederum eine neue Insel vom Boden des Meeres. Brietius erwähnt in seinem Werke, welches den Titel *Annales mundi* führt, Th. II. Kap. 63. der venetianischen Ausgabe von 1692, dieses Ausbruchs, und fügt die merkwürdigen Worte hinzu: *Mare hoc Aegeum in hac parte sui fertile fuit novarum insularum, subinde ex fundo maris erumpentium.*» Im Jahre 727 entzündete sich der Vulcan von Santorino von neuen, und ein Lavastrom vereinte die Inseln Thia und Hiera. Nicephorus, Patriarch von Constantinopel, Theophanes, Cedrenus und Paulus Diaconus reden von diesem Ausbruche. Im Jahre 1427 vergröſserte sich die Insel wiederum durch Lavaausbrüche. Jahr, Monat und Tag dieser Erscheinung sind durch eine von Raspe angeführte Inschrift in einer Kirche der Insel der Nachwelt überliefert. Ein sechster Ausbruch hatte im Jahre 1573 Statt, von welchem in den philosophischen Transactionen, Nr. 27, gehandelt ist. Es bildete dieser die neue Insel, welche den Namen Mikri Kammeni, d. i. die kleine verbrannte Insel, führt. Im Jahre 1650 hatte wieder ein Ausbruch Statt, von welchem Kircher, ein gleichzeitiger Schriftsteller, einen Bericht hinterlassen hat.

§. 736.

Derselbe Vulcan entflammte im Jahre 1707 von neuen, und es vergröſserte sich die kleine

Kammeni [177]). Es sandte der Jesuit Burignon, von Santorino aus, einen sehr umständlichen Bericht von diesem Ausbruche an den Marquis von Ferriol, französischen Gesandten zu Constantinopel. Dieser Bericht findet sich in der Geschichte der königlichen Akademie der Wissenschaften von 1708. In demselben sind folgende Umstände besonders merkwürdig. Am 23sten Junius entstand ein Erdbeben, und ohne irgend einen Ausbruch ging aus den Tiefen des Meeres ein weifser, mit einer leichten thonähnlichen Erde bedeckter Felsen, an welchem sich viele Austern befanden, hervor. Dieser Felsen, der von Tage zu Tage wuchs, war unstreitig der durch die Gewalt der Explosion emporgehobene Boden des Meeres, und

[177]) Ähnliche Erscheinungen hatten auch im gegenwärtigen Jahre im Ionischen Meere Statt. Folgende Nachricht aus Korfu vom 19ten April 1820 enthalten die öffentlichen Blätter: «In der Nähe der Insel Santa Maura ist vor kurzen eine kleine, bisher noch nie bemerkte, Insel gefunden worden, deren Entstehung Einige mit den ununterbrochen fortgesetzten Erschütterungen in Santa Maura in Verbindung bringen wollen. Die englische Korvette Aid, Capitain Smith, geht so eben dahin ab, um diese Insel näher zu untersuchen, und ihr, wenn sie wirklich neu entstanden ist, den Namen Lauderdale's Rock beizulegen. Der Zustand der Insel Santa Maura selbst ist über alle Beschreibung bedauernswerth; die Erde ist daselbst in einer fortwährenden Oscillation, so dafs kein steinernes Haus verschont geblieben ist, und die wenigen, die nicht, wie die Kasernen, bereits zusammengestürzt sind, stündlich den Einsturz drohen, und sich schon jetzt ohne Dächer befinden, indem alle Dachziegeln herabgeschüttelt worden. Eine der heftigsten Erschütterungen hatte am 6ten d. Statt, und war in einem sumpfigen Theile der Stadt mit starkem Schwefelgeruch begleitet.» v. Str.

seine weiſse Farbe läſst vermuthen, daſs er aus eben der Marmorart bestand, von welcher ich im §. 734 geredet habe. Am 16ten Julius erblickte man zuerst Dampf und zu gleicher Zeit Felsen von einer schwarzen, wie von einem Brande herrührenden Farbe. Diese Felsen wuchsen allmählig, vereinten sich mit dem ersten, und bildeten so eine einzige Insel. Endlich, am 19ten desselben Monats, begann der Vulcan entzündete Stoffe auszuwerfen.

Dieser Bericht giebt zu verschiedenen Betrachtungen Anlaſs.

§. 737.

Die erste betrifft die sonderbare Vermengung von kalkigen Stoffen und Meerkörpern mit vulcanischen Materien. Die zweite bezieht sich auf die Art und Weise, wie untermeerische vulcanische Ausbrüche sich ereignen. Der Boden des Meers, gehoben durch die Explosionsgewalt des Vulcans, tritt allmählig in die Höhe; so lange er noch nicht aus dem Meere hervorragt, erblickt man keine andere Erscheinung; sobald dieses aber Statt hat, zeigt sich die Lava, und diese ist dermaſsen flüssig, und wird mit einer so groſsen Kraft vom Vulcane herausgestoſsen, daſs sie selbst unter dem Wasser zu flieſsen vermag. Nicht eher, als wenn die Spitze des Kegels auſser dem Wasser ist, öffnet sich dieser, und beginnt die vulcanischen Stoffe aus seinem Krater zu schleudern.

Eröffnete sich der Schlund unter dem Wasser, so müſste dieses hineinstürzen und den Brand auslöschen, er möchte so groſs seyn, als er wollte. Es ist also möglich, daſs eine Felsart, die ich Lava nennen will, die aber Andere immerhin Basalt, Trapp, Wacke u. s. w. nennen mögen, sich unter einem, sogar ursprünglichen, Kalksteine befinden könne, so wie die Lava, von welcher hier die Rede ist, sich unter dem weiſsen, vielleicht ursprünglichen Marmor, der den Grund des Meeres bildete, befinden muſste. Eben dieser Vulcan von Santorino entzündete sich 1767 von neuen, und bildete eine Insel, welche den Namen der Schwarzen empfing, nahe bei der kleinen Kammeni.

Hier wären also neun Ausbrüche, von welchen die Geschichte uns Nachrichten überliefert hat, die sich während des Laufs einiger Jahrhunderte, in gröſsern oder geringern Zwischenräumen, in derselben Meeresgegend ereigneten. Wenn nun durch irgend eine derjenigen Revolutionen, so unstreitig öfter auf unserer Erde Statt fanden, das Meer sich von der Insel Santorino entfernte, würde es denn wohl ein Wunder seyn, wenn man erblickte, wie neun Schichten von Meerniederschlägen mit eben so viel vulcanischen Schichten wechselten? — Wer weiſs, wie oft dieses Phänomen vor den historischen Zeiten Statt fand? — Da nun noch jetzt viele feuerspeiende Berge vom Meere umflossen werden,

und da eine groſse Menge von Inseln ganz oder zum Theil vulcanisch ist, so ist es leicht einzusehen, wie auch noch jetzt die Phänomene von Santorino sich auf der Erde wiederhohlen können. Sie hatten unstreitig Statt bei Delos *),

*) Hr. Brocchi äuſsert in seiner *Conchiliologia fossile subapennina,* S. 65, die Meinung, daſs Delos und Rhodus einen neptunischen Ursprung haben. Er wird zu derselben dadurch bestimmt, daſs der Jude Philo erzählt, diese Inseln seyen allmählig über der Oberfläche des Meers erschienen, indem sich dieses ruhig gesenkt hätte, weil Tournefort und Wheeler auf der Insel Delos Granit beobachteten, und weil die Alten, nach dem Zeugnisse des Plinius, aus Rhodus einen schönen bunten Marmor mit goldfarbenen Adern zogen. Was Philo's Ausdruck anbetrifft, so scheint es mir weit wahrscheinlicher, die allmählige Erscheinung der beiden Inseln vielmehr ihrer Erhebung und ihrer durch vulcanische Explosionen verursachten Vergröſserung, so wie beides bei der Insel Santorino Statt fand, zuzuschreiben, als anzunehmen, daſs sich das Meer ruhig gesenkt habe, welches ein nicht allein äuſserst schwer zu erklärendes Phänomen seyn würde, sondern auch ein solches, von dem man in den umliegenden Gegenden gar keine Spur erblickt. Übrigens schlieſst die Gegenwart des Granites im Marmor keineswegs die Anwesenheit ausgeworfener vulcanischer Stoffe, welche sich durch alle Arten von Gebirgslagern den Weg zu bahnen vermögen, aus.

Zusatz des Übersetzers.

Die aus den Werken des Philo Judaeus angeführte Stelle findet sich in dessen Buche *de Mundo*, und zwar nicht fern vom Ende. Er führt die fragliche Stelle nur als die Meinung Anderer an, welche aus der Abnahme des Meeres zu beweisen beabsichtigen, daſs die Welt nicht ewig dauern könne, eben so wenig, wie sie von Ewigkeit her bestanden habe, weil sonst die Gebirge von dem Regenwasser und der Schwere in ein *Aequilibrium* mit den Ebenen gesetzt seyn müſsten. Er läſst übrigens die Vertheidiger fol-

Rhodus, Anaphe, Nea, Alone und der unbenamten Insel bei Methone, von welcher STRABO im ersten Buche sagt: «Bei Methone (nicht der in Messenien, sondern der andern im Hermionischen Meerbusen) hat die Erde unter beständigem Rauch und Dampf einen Berg, sieben Stadien hoch, aufgeworfen . . .; er leuchtete und erhitzte so sehr, dafs das Meer fünf Stadien um ihn herum beständig zu kochen schien, und wohl auf zwanzig davon leimicht und trübe ward. Es liegen auch zähe Felsen dort herum, die an Gröfse Thürmen zu vergleichen sind.» Auch wiederhohlten sie sich in verschiedenen Gegenden des Oceans, im Atlantischen Meere bei den Azoren, im Mittelländischen Meere bei den Äolischen Inseln, in der Nähe von Lipari und Sicilien.

Die Lehre von den untermeerischen Vulcanen ist auf eine so grofse Menge wahrhaft hell leuchtender Thatsachen gestützt, dafs, sie in Zweifel ziehen eben so viel hiefse, als den Grund jedes historischen Glaubens untergraben wollen.

gendermafsen reden: « Ja, das Meer selbst ist vermindert. »Zeugnifs hiervon geben die berühmten Inseln Rhodos »und Delos; denn ehedem wurden diese, gänzlich vom »Meere verdeckt, nicht gesehen; durch eine lange Zeit »erhoben sie sich allmählig, und begannen sichtbar zu wer»den, indem sich das Meer langsam senkte: wie dieses »in alten Geschichten, die davon aufgezeichnet sind, uns »überliefert worden.» — PHILO widerlegt dies Argument, nach THEOPHRASTUS, dadurch, dafs er zeigt, wie das Meer an andern Stellen wiederum Land verschlucke, so dafs das Ganze stets im Gleichgewichte bleibe. v. STR.

§. 738.

Wir wollen uns nun ein Gebirge denken, in welchem es zehn, funfzehn und zwanzig Schichten von dem Gesteine giebt, welches ich Lava nenne, das aber von Andern die Namen Trapp, Basalt, Mandelstein u. s. w. empfängt. Nach der Hypothese der Vulcanisten ist es leicht, einen Grund von dieser Abwechselung anzugeben, indem man annimmt, dafs ein untermeerischer Vulcan in seiner Thätigkeit Pausen gemacht habe. In diesen Pausen bildeten sich die Kalkschichten, in den Perioden der Thätigkeit aber die Zwischenschichten von Lava. Wird diese Antwort ungenügend gefunden, so will ich gern anerkennen, mich geirrt zu haben: sollte man sie aber der Beachtung werth und durch Thatsachen, von denen uns die Geschichte Nachricht überlieferte, begründet finden, so bitte ich auch die neptunischen Geologen, nicht stets wieder denselben Einwand vorzubringen.

Jetzt will ich es versuchen, jenes Phänomen nach ihren Grundsätzen zu erklären. Die unterste sichtbare Schicht eines Berges soll aus Kalkstein bestehen. Ein Niederschlag aus dem Wasser gab ihr die Entstehung. Wir wollen zu der sie deckenden Basaltschicht übergehen. Die äufsern Kennzeichen sowohl als die chemischen Bestandtheile dieser zweiten Gebirgsart sind gänzlich von der der erstern verschieden: mit einem Worte, Basalt und Kalkstein sind zwei ganz von

einander abweichende Gattungen von Steinen. — Auf welche Weise soll man nun diese im Niederschlage Statt gehabte Veränderung erklären? — Die Schwierigkeit wächst, wenn man in Betracht zieht, daſs man eben so viel Veränderungen in den Niederschlägen annehmen muſs, als es Schichten giebt. Hr. Brocchi glaubt, die Vulcanisten in Verlegenheit gesetzt zu haben, indem er das Phänomen der Abwechselungen als funfzehn und zwanzigmahl Statt findend angab: sie ziehen sich jedoch leicht aus dieser Verlegenheit durch die Pausen des untermeerischen Vulcans. Wie aber die Neptunisten selbst die Schwierigkeit zu beseitigen im Stande seyn möchten, begreife ich nicht, denn welche Ursache können sie für den in den Meeresniederschlägen so oft Statt gefundenen Wechsel angeben? [178])

§. 739.

Ich bemerke ferner, daſs es ganz den Grundsätzen der Neptunisten angemessen ist, anzunehmen, daſs die Krystallisationskraft sich in der Zeit der Bildung der Urgebirge in ihrer ganzen Intensität zeigte; daſs sie nachher allmählig abnahm, so daſs man sie kaum in den jüngern Kalkschichten noch erkennt; daſs sie endlich aber in den jüngsten, aufgeschwemmten Erdlagern ganz

[178]) Mich müſste Alles täuschen, oder die Neptunisten müssen diese Frage ohne Beantwortung lassen. v. Str.

und gar ihre Endschaft erreichte. Hr. Brocchi ist dermaſsen von der Wahrheit dieser Theorie überzeugt, daſs er ihr mehrere Seiten seiner Schrift gewidmet hat. Wenn aber, um mich seiner eigenen Worte zu bedienen (S. 29), die geringen Überreste der Krystallisationskraft in dem Fortlaufe der Zeit, als die secundären Gebirgsarten entstanden, sich zerstörten: wie ging es denn zu: daſs sie, um die Trapp- und Basaltfelsen hervorzubringen, von neuen aufgeweckt wurden? — Sehr häufig haben diese Gebirgsarten nicht allein ein krystallinisches Korn, sondern sie sind auch mit krystallisirten Substanzen angefüllt, welche Hr. Brocchi sehr gut in seiner Schrift beschrieben hat. Welche Ursache könnte es nun wohl gewesen seyn, die an denjenigen Orten, wo sich ein zehn- und zwanzigfacher Wechsel von Basalt- und Kalkschichten vorfindet, eben so oft die Krystallisationskraft von neuen hervorrief? — Man wird vielleicht sagen, daſs die Krystallisationen von späterer Entstehung als die Gebirgsart, welche sie einschlieſst, seyen, da sie durch Einsinterung hervorgebracht werden: ich antworte hierauf, daſs diese Infiltrations-Lehre mir groſsen Schwierigkeiten unterworfen zu seyn scheint, über welche ich mich schon im 109ten Kapitel hinlänglich glaube geäuſsert zu haben.

Dieſs ist noch nicht Alles. Wollte man auch den Ursprung einiger Krystallisationen auf

Rechnung der Einsinterung setzen: so ist doch Hr. Brocchi selbst davon überzeugt, dafs mehrere derselben mit der Gebirgsmasse selbst von gleichzeitiger Entstehung sind. So sagt er z. B. von den Feldspathen und Hornblenden, dafs er fest glaubt, dafs sie krystallisirte Theile der sie einschliefsenden Gebirgsarten selbst seyen. So hatte denn die Krystallisationskraft zu derjenigen Zeit, wo sich die Trapp- und Basaltgebirge (die durch ihre Lagerungsverhältnisse zeigen, dafs sie am spätesten entstanden) bildeten, als sie, nach jenen Grundsätzen, schon völlig hätte erloschen seyn müssen, ihre völlige Intensität. Alle diese Schwierigkeiten verschwinden, wenn man die Identität der hier in Frage stehenden Gebirgsarten mit den Laven anerkennt [179].

[179]) Vorzüglich, wenn man das Wort Lava nicht in seiner strengsten Bedeutung nimmt, sondern überhaupt auf vulcanische Auswürfe, besonders auf die schlammigen ausdehnt, die mir, auf gleiche Weise, wie in America noch jetzt geschieht, viele Gebirgsarten der sogenannten Flötz-Trapp-Formation gebildet zu haben scheinen. v. Str.

Hundertundneunzehntes Kapitel.

Von den Trapparten.

§. 740.

Aus demjenigen, was ich in den Kapiteln XLVI und LV vorgetragen, kann man abnehmen, daſs der Name Trapp Gebirgsarten von sehr verschiedenem Ursprunge beigelegt worden, wodurch denn eine nicht geringe Verwirrung der Ideen in die Geologie gerathen ist. Um diese zu beseitigen, scheint es mir erforderlich zu seyn, daſs man die verschiedenen steinigen Substanzen, welche man gewöhnlich in der mysteriösen Trappformation zusammenstellt, denjenigen Classen zutheile, in welche sie, ihrer Natur nach, gehören, und daſs man alsdann die Benennung Trappformation gänzlich aus der Geologie verbanne. Dann würden die sogenannten Urtrapparten neben dem Gneis, dem Glimmerschiefer u. s. w. unter der Benennung Hornblendefelsarten stehen; alle übrigen Gebirgsarten aber, denen man den Namen Trapp bis jetzt beilegte, würden als verschiedene Lava-Abänderungen aufgeführt [180]) *).

[180]) Wohin würde unser Hr. Verf. die beiden Formationen des Übergangstrapps bringen? — Ich vermuthe, daſs er sie

Im §. 336 habe ich auf die grofse*) Analogie aufmerksam gemacht, welche zwischen den unbestritten vulcanischen Gebirgsarten, und denen, welche man Trapparten nennt, Statt finden: wenn wir nun den Ursprung der Laven, oder doch wenigstens die Art und Weise, wie sie den Feuerschlünden entstürzen und sich über den Boden hinlegen, kennen; wozu ist es denn erforderlich, dafs wir uns in ein Labyrinth von Vermuthungen verliehren, und in Abgründe von Unwahrscheinlichkeiten vertiefen, um auszumitteln, auf welche Weise die Trapparten, die doch mit den Laven aus einerlei Bestandtheilen bestehen, in den Gegenden, welche sie einnehmen, gebildet werden konnten? — Einige Geologen unserer Zeit schei-

nicht anerkennt, sondern sie seinem Urhornblendefelsen zuzählt. Hin und wieder möchten jedoch die Verhältnisse des Übergangstrapps zu der, Versteinerungen einschliefsenden, Grauwacke gegen diese Ansicht Schwierigkeiten darbiethen. v. Str.

*) Wollte man aus Achtung für das Andenken Bergmann's und Wallerius in der Geologie den Namen Trapp beibehalten, so mufs man ihn wenigstens nur solchen Gebirgsarten ertheilen, denen er anpassend ist (§. 279). Unter den vielen Lava-Abänderungen suche man diejenigen aus, die mit den Gesteinen, so man in Schweden Trapp nennt, die meiste Ähnlichkeit haben, und nenne sie Trapplaven, so wie man porphyritische, granitische, granitoïdische Laven, Nekrolithe, Sperone und Piperne hat. Man wird stets zur Schärfe der Begriffe beitragen, wenn man durch besondere bestimmte Namen Gebirgsarten unterscheidet, die verschiedenartig zusammengesetzt sind und verschiedene äufsere Kennzeichen darbiethen, wiewohl ihr Ursprung einer und derselbe ist.

nen das Beispiel jenes berühmten Secretärs der Academie der Wissenschaften, des Hrn. Fontenelle, befolgen zu wollen, welcher sich in der Auffindung der sonderbarsten Systeme zermarterte, um zu erklären, wie es zugehe, dafs man in den meisten Erdgegenden Versteinerungen von Meerkörpern finde. Bald glaubte er, die fossilen Muscheln und Fische seyen durch unterirdische Strömungen an ihre Fundorte gebracht worden; bald, ihre Keime seyen durch wässerige Ausdünstungen emporgehoben und so in das Innere der Gebirgsmassen gerathen. — Wenn aber eine Menge der fossilen organischen Körper denen jetzt in den Fluthen des Meeres lebenden völlig gleich sind, wie nahe lag es denn nicht, anzunehmen, dafs an den Orten, wo man sie jetzt findet, ehedem das Meer verweilet habe. Wie viel Zeit war diesem ungeachtet nicht erforderlich, alle Schulen von dieser so leicht zu findenden Wahrheit zu überzeugen? — Ein ganz Gleiches kann man von den Trapparten behaupten, welche offenbare Spuren alter Vulcane sind.

Hr. Faujas verglich indefs die äufsern Kennzeichen der unbestrittenen Laven mit denen der sogenannten Trapparten, und glaubte, zwischen beiden Unterscheidungen wahrzunehmen, welche auf einen verschiedenartigen Ursprung hindeuteten (s. *Annales du Musée d'histoire naturelle de Paris*, T. XIX).

§. 741.

Das erste Unterscheidungszeichen der Laven setzt Hr. Faujas in ihrem Härtegrade, wobei er versichert, daſs, wenn man mit einer gut gehärteten Stahlspitze auf einer Lava kratze, diese nicht allein dadurch nicht verletzt würde, sondern daſs sich auch der Stahl dadurch abnutze und einen metallischen Strich auf der Lava zurücklieſse. Der Trapp würde jedoch leicht durch die Stahlspitze angegriffen, und zeige sich als ein graues Pulver: einer Thatsache, die sich leicht bewahrheiten lasse. — Mit Ausnahme der dichten vulcanischen Gläser und einiger, das Korn eines Petrosilex habenden, Lavaarten, habe ich an allen Laven, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, gefunden, daſs, beim Versuche mit einer Stahlspitze auf denselben, nicht ein metallischer Strich zurückblieb, sondern daſs sie mehr oder weniger verletzt wurden, und ein graues Pulver in dem Striche zurücklieſsen. Ich habe schon an einem andern Orte bemerkt, daſs, wenn man für den Härtegrad der verschiedenen Lavaarten eine Stufenfolge bilden wollte, indem man von leicht zerreiblichen Tufen bis zu den vulcanischen Gläsern fortschritte, man unverwitterte Lavaarten finden könnte, die einem jeden dazwischen liegenden Härtegrade entsprächen. Es kann dieses auch keineswegs anders seyn, da die Härte einer geschmolzen, oder wenigstens durch die Einwirkung des Feuers aufgeweicht gewesenen Substanz

von der natürlichen Beschaffenheit ihrer Bestandtheile, deren Mengeverhältnifs gegen einander, der gröfsern oder geringern Stärke des Feuers, welches auf sie einwirkte, dessen Dauer und der Gasentwickelungen, die in ihnen Statt fanden, abhängig seyn mufs; Umstände, die auf eine unendliche Art verschieden seyn konnten, und also auch die mannichfachsten Abstufungen in der Härte hervorbringen mufsten.

§. 742.

Das zweite Unterscheidungszeichen besteht nach Hrn. Faujas darin, dafs das Glas, welches man aus geschmolzenem Trapp erhält, sehr verschieden von dem Glase ist, das eine geschmolzene Lava giebt. Der Trapp, sagt er, ist, gleich der dichten Lava, ohne Zuschlag schmelzbar. Das Glas aber, welches der Trapp giebt, ist durchsichtig, und fällt in das Grünliche, während dasjenige, welches aus geschmolzener Lava entsteht, dunkelschwarz, glänzend, nur an den Rändern der feinsten Bruchstücke durchscheinend ist, wo es denn stets eine Rauchfarbe beibehält.

Auf diese Beobachtung des Hrn. Faujas antworte ich zuvörderst durch einen Versuch Klaproth's [181]), welcher, als er die Wacke *(le trapp)*

[181]) Der Hr. Verf. citirt *Voy.* Klaproth, *Mémoires de chimie. T. I. pag.* 46. — Unstreitig sind hier Klaproth's Beiträge zur chem. Kenntnifs der Mineralkörper gemeint, wo sich, Th. I. S. 35 das von mir ausführlich im Texte Angeführte von der Wacke von Joachimsthal befindet. v. Str.

von Joachimsthal im Thontiegel schmelzen liefs, «ein dicht geflossenes, schwarzes, in dünnen »Splittern nelkenbraunes und durchscheinendes »Glas, von glattem grofsmuscheligem Bruche, ober»halb mit einer hellbraunen, glänzenden, zart»blümigen Haut erhielt.» — Auch besitze ich eine Flasche und ein kleines Gefäfs von der Perrettischen Glashütte zu Intra, wo man vor mehrern Jahren, nach der Angabe des Hrn. Amoretti, einige tausend Flaschen aus geschmolzenem Urtrapp von Selasca (s. §. 283 ff.) blasen liefs. Das Glas der Flasche ist glänzend, undurchsichtig und dunkelschwarz; das des kleinen, weit dünnern Gefäfses ist ebenfalls schwarz, glänzend und ein wenig durchsichtig, rauchfarben, und genau von der Beschaffenheit, als Hr. Faujas das aus den Laven entstehende Glas beschreibt.

§. 743.

Hr. Faujas behauptet jedoch ferner, dafs er einige aus Trapp von Intra verfertigte Stücke besitze, die ihm Hr. Amoretti geschenkt habe, an welchen man ein grünes, durchsichtiges und an einigen Stellen gestreiftes Glas erkenne. Aus diesen letzten Worten geht der Irrthum hervor, in den Hr. Faujas verfallen ist. Es ist gewifs, dafs, wenn das Glas einige Zeit in dem Zustande der Schmelzung bleibt und nachher sich langsam abkühlt, es dann, von welchem Stoffe es auch herrühren möge, diejenige Modification er-

leide, welche in einem Anfange der Krystallisation besteht: es fängt dann nämlich die Gestalt der strahlenförmig aus einander laufenden Prismen sich zu zeigen an. Ich habe ausführlich über diesen Gegenstand in den §§. 664 ff. gehandelt. Nun wollen wir einmahl den Hrn. Amoretti hören, wie er, Th. 19 der *Opuscoli scelti*, in einem an Hrn. Professor Soave gerichteten Briefe erzählt, auf welche Art das gestrahlte Glas der Hütte zu Intra gebildet wird. «Als (sagt er) man zu arbeiten aufhörte, liefs man, wie gewöhnlich, alle Öffnungen des Ofens, in welchen die Tiegel und Glassachen waren, zumauern. Nach vierzehn Tagen, als man fand, dafs die Wärme sich allmählig hinlänglich vermindert hatte, öffnete man den Ofen, und da sah man denn, dafs das Glas, von welchem man hätte glauben sollen, dafs es schwarz seyn müssen, eine sehr schöne azurblaue Farbe angenommen hatte, und dafs es mit gelblich weifsen Sternen bedeckt war. In einigen Tiegeln war das darin zurückgebliebene Glas überall azurblau, in andern war es auf dem Grunde azurblau, auf der Oberfläche aber dunkelgrün mit weifsen Sternen besäet.» — Die Glasstücke, welche Hr. Faujas von Hrn. Amoretti erhalten hat, gehören also zu dem, durch eine langsame Abkühlung veränderten, zum Theil also schon entglasten, Glase, wie dieses aus den Sternen, welche man darauf erblickt, hervorgeht.

§. 744.

Aber wie kommt es, daſs das Glas, von welchem, nach dem Ausdrucke des Hrn. Faujas, man hätte glauben sollen, daſs es schwarz seyn müssen, dadurch, daſs es lange Zeit geschmolzen blieb und sich langsam abkühlte, auf der Oberfläche eine grüne Farbe und etwas Durchsichtigkeit erhalten hatte? — Die Trapparten enthalten viel Eisen, und es scheint, daſs von dieser Substanz die schwarze Farbe des Glases herrühre. Wenn nun dieses Eisen lange Zeit und bei einer stets abwechselnden Temperatur geschmolzen bleibt, so entstehen hieraus zwei Wirkungen. Die erste wird ein veränderter Oxydationsgrad des Eisens seyn; die zweite dessen Senkung zum Boden des Gefäſses, welche durch die gröſsere specifische Schwere der metallischen Theile entsteht. Hieraus geht nun wieder eine Verminderung der Undurchsichtigkeit, und also Veränderung der Farbe auf der Oberfläche des Glases, hervor. So darf es uns denn nicht überraschen, daſs das in den Tiegeln zurückbleibende Glas, indem es sich langsam abkühlte, auf dem Boden eine dunkelblaue, auf der Oberfläche aber eine grüne Farbe und etwas Durchsichtigkeit annahm. Auch scheint es mir wahrscheinlich zu seyn, daſs die schwarze Farbe des Glases von irgend einer kohligen Substanz herrühre, welche mit demselben sich bei der ersten Schmelzung vermischt, und sich, während die

Glasmasse lange Zeit der Einwirkung des Feuers ausgesetzt bleibt, verflüchtigt.

§. 745.

In meiner Einleitung in die Geologie erwähnte ich ich bei der Gelegenheit, daſs ich von dem Glase redete, welches man aus vulcanischen Laven erhalten kann, der Flaschen, die Hr. Chaptal zu Montpellier aus dem Basalt der erloschenen languedokischen Vulcane verfertigen lieſs, und so auch des Glases, das man zu Venedig aus den Laven der Euganäischen Gebirge bereitet. Hr, Faujas leugnet die Richtigkeit dieser beiden Thatsachen. Durch ein Zeugniſs des Hrn. Giral, Eigenthümers der Glashütte zu Erepian, beweiset er, daſs die fraglichen Flaschen nicht aus Basalt, sondern aus einer gewöhnlichen Glasmasse geblasen werden, welcher man etwas vulcanischen Sand zusetzt. Verhält sich dieses also, so habe ich mich geirrt, und ich mache keine Schwierigkeit, dieses zu bekennen. Wie war es aber mir, als einem Ausländer, möglich, diesen Irrthum zu vermeiden, wenn ein Mitbürger des Hrn. Faujas, Hr. Chaptal selbst, in seinen Elementen der Chemie, in der 3ten Ausgabe von 1796, B. 3. S. 262, sagt: «Die Lava ist der »Verglasung fähig, und in diesem Zustande kann »man aus ihr undurchsichtige Flaschen von einer »groſsen Leichtigkeit blasen: ich habe dieses zu »Erepian und zu Alez ausführen lassen.» — Dieser

»Erfolg entstand aus meinen Versuchen, wie auch »aus denen, die Hr. Joly-de-Fleury während »seines Ministeriums veranstaltete.» — Mußte ich nicht diesen Äußerungen des Hrn. Chaptal Glauben beimessen, wenn Hr. Faujas, der mir einen Irrthum vorwirft, selbst in seiner Mineralogie der Vulcane, S. 308,[182]) sagt: «Seit kurzen »benutzt man den Basalt in Frankreich dahin, daß »man ihn in Glas verwandelt. In der Gegend von »Montpellier besteht eine Glasfabrik, die aus die»sem Glase Flaschen liefert, welche vor den ge»wöhnlichen bedeutende Vorzüge haben.»

§. 746.

Was die zu Venedig aus den Euganäischen Laven verfertigten Flaschen anbetrifft, so behauptet Hr. Faujas, daß ich mich auch hierin getäuscht habe, weil er in keiner der Glashütten Venedigs, die er sämmtlich selbst besuchte, gefunden habe, daß man zu jenem Gebrauche Lava angewendet habe. Ich mache jedoch darauf aufmerksam, daß ich nirgend sagte, daß man noch jetzt dort Glas aus den Laven der Euganäen mache, sondern nur, daß es ehemahls geschehen, und hier kann ich Fortis als Gewährsmann anführen, welcher im 6ten Theil der Verhandlungen der italiänischen Societät, bei der Gelegenheit, daß er

[182]) S. 214 der deutschen Übersetzung. v. Str.

von den Erzeugnissen der Euganäen redet, der Flaschen erwähnt, welche ein gewisser Briati aus den Laven dieser Gebirge verfertige; wobei er versichert, selbst davon gekauft zu haben. Eben dieses hat mir Fortis mehrmahls mündlich versichert. Ich könnte mich hier auch auf die Versuche berufen, die zu Venedig in der Glasfabrik Barberia von Hrn. Corniari gemacht wurden, und die in einer 1810 gedruckten Abhandlung desselben bekannt gemacht sind, in welcher nicht nur der Flaschen, sondern auch der Spiegel, der Retorten, der Phiolen und anderer Geräthschaften gedacht wird, die man aus einer Glasmasse verfertigt, welche aus einem vulcanischen Gestein der Euganäen, das Hr. Corniari *petrosilex perlé* nennt, und das ich für eine glasartige Lava halte, gewonnen wird: ich will jedoch auf diese Versuche weiter kein Gewicht legen.

Ich bitte den Leser, mir diese vielleicht etwas zu lange Abschweifung, in welche ich durch die Berühmtheit des Namens des Hrn. Faujas gezogen bin, zu verzeihen.

§. 747.

Das dritte Unterscheidungsmerkmahl, welches der französische Geolog aufstellt, ist, dafs die Trapparten nur durch Anziehung auf die Magnetnadel wirken, dahingegen die dichten Laven selbst Polarität besitzen.

Jeder, der sich mit Beobachtungen dieser Art

beschäftigen will, wird bald erkennen, wie veränderlich und von Modificationen des Eisens abhängig dieses Kennzeichen sey, auch dafs, wenn einige Laven magnetisch sind, es auch eine Menge gebe, die lediglich Anziehung äufsern, und andere wiederum, die nur eine kaum merkbare Wirkung auf einen magnetisirten Eisenstab erkennen lassen. Der berühmte Physiker Volta machte eine Reihe von Beobachtungen über diesen Gegenstand. Sie wurden in meinem Cabinete mit einem sehr stark magnetisirten Stabe, um auch die geringsten Grade der Anziehung zu erkennen, angestellt, und nachher an jedem Stücke mit einer schwach magnetisirten Nadel, um die Umkehrung der Pole zu vermeiden, und um die Polarität durch die Abstofsung zu erkennen, wiederhohlt.

Die der Untersuchung unterworfenen Stücke waren folgende:

1. Einige Arten des Trapps von Intra, wovon öfter die Rede gewesen ist. Diese geben kein Zeichen von Anziehung. Nur der Trapp von Selasca schien ein wenig vom künstlichen Magnete angezogen zu werden.

2. Mehrere Arten dichter Lava von Auvergne, den Euganäischen Bergen, der Umgegend von Rom und vom Vesuv. — Diese Laven zeigten eine grofse Menge von Anomalien. Fast alle waren mehr oder weniger anziehbar, und zeigten also den Charakter, welchen Hr. Faujas den Trapp-

arten beilegt, welches Veranlassung geben könnte, zu glauben, daſs jener Schriftsteller seine Beobachtungen an Lavaarten anstellte, die er für Trapp hielt. Nur wenige jener Laven zeigten einen geringen Grad von Polarität. Dasjenige Stück, an welchem sich diese Eigenschaft noch am deutlichsten bemerken lieſs, war ein Stück, das ich selbst aus dem Innern des Lavastroms Pariu, am Fuſse des Puy-de-Dôme, losgeschlagen hatte.

Endlich bemerke ich noch, daſs die Polarität keineswegs ein Unterscheidungszeichen der basaltischen Laven ist; selbst dann nicht, wenn sie sich in den vulcanischen Producten zeigt. Als ich einst die Ebene zwischen dem Mont-Albano und den Apennin von Segni durchstreifte, fand ich ein Geschiebe von vulcanischem Tuf, in welchem sich einige Leucite befanden. Die Polarität dieses Stücks war so bedeutend *), daſs sie schon in einer Entfernung von sechs Zoll auf den künstlichen Magnet wirkte.

So scheint es denn nicht, daſs man irgend Vermuthungen auf ein so veränderliches Zeichen,

*) Die sich in einer so kleinen Masse mit einer solchen Intensität zu erkennen gebende magnetische Kraft war nicht mit der geringsten Anziehung des Eisens vergesellschaftet. Ein allerdings sehr bemerkenswerthes Phänomen, welches nachher auch von Humboldt an einem Porphyr des Dorfes Voisaco bei der Stadt Pasto in America und an einem Serpentinfelsen in der Oberpfalz, desgleichen von Hrn. Faujas an einem Serpentine des Berges Ramazzo bemerkt wurde.

und welches von einer Menge von Combinationen, die sich noch nicht bestimmen lassen, herrührt, begründen könne.

§. 748.

Ich will auch nicht bei dem Unterscheidungszeichen verweilen, welches von dem Verhalten gegen die Electricität hergenommen ist. Die Trapparten, sagt Hr. Faujas, lassen die electrische Materie durch, welches die dichten Laven, wenn sie nicht durch schwefelsaure Dämpfe oder auf andere Weise verändert wurden, nicht thun. Ich habe mit den Naturforschern Pino, Recagni und Bellani mehrere Abänderungen dichter Laven des Vesuv, des Aetna, von Auvergne und von andern Gegenden untersucht, und habe gefunden, daſs sie sämmtlich, mit Ausnahme der Obsidian-Laven oder der vulcanischen Gläser von Island und Lipari, gleichwie der Trapp, Electricitätsleiter waren.

§. 749.

Es bleibt das letzte von Hrn. Faujas aufgestellte Unterscheidungszeichen zu prüfen über, welches darin bestehen soll, daſs die Trapparten niemahls den körnigen Olivin *(le peridot granulaire)* enthalten, während diese Substanz in den Laven aller erloschenen und noch thätigen Vulcane beider Hemisphären in Menge vorhanden ist. — Ich leugne keineswegs, daſs der Olivin, welchen an-

dere Geologen vulcanischen Chrysolith nennen, häufig in den Laven, sowohl der noch thätigen als der erloschenen Vulcane, vorkomme: wie viele Lavaströme, deren Ursprung unbezweifelt ist, könnte man aber nicht nennen, in denen auch nicht ein Atom dieser Substanz vorhanden ist? — Die Phlegräischen Felder haben eine Menge Laven, in denen sich kein Olivin zeigt. Der vom mittäglichen Fuſse der Solfatara kommende, noch unverletzte Lavastrom, die Laven der Krater von Astruni, Cumae, Porcida, Ischia u. s. w. sind dieser Substanz dermaſsen beraubt, daſs es mir nicht möglich gewesen ist, jemahls den kleinsten Olivinkrystall darin zu entdecken. Hrn. Faujas, welchem die Laven von Auvergne vollkommen bekannt sind, kann es nicht entgangen seyn, daſs eine Menge von Lava-Abänderungen dieser Gegend keinen Olivin enthalten. Ich besitze eine Folge von Stücken dichter Laven, die ich in der Nachbarschaft von Clermont, am Fuſse des Puy-de-Dôme, in der Umgegend des Mont-Dor und in andern Gegenden von Auvergne, welche ich selbst besuchte, sammelte, in keinem aber findet man auch nur das Geringste von Olivin. Gioeni hat in seiner *litologia vesuviana* eine Menge von Laven, welche keine Olivine enthalten, aufgezählt; eben dieses geschah von Dolomieu in seinem *catalogue raisonné des laves de l'Etna*, wo man besonders die zweite Art, der er den Namen *laves spathiques* giebt, berücksichtigen muſs. Der-

selbe Schriftsteller versichert in seinen *Additions à la dissertation de* Bergmann *sur les produits volcaniques*, als er der Chrysolithe erwähnte, dafs Laven, welche sie einschliefsen, in einigen Gegenden sehr häufig, in andern aber aufserordentlich selten seyen. Hr. Faujas selbst sagt in seiner Classification vulcanischer Producte (s. *Essais de géologie*, Th. 2, S. 2) kein Wort von Chrysolithen, während er eine grofse Menge von Lava-Abänderungen aufzählt, und nur in einem Anhange redet er davon, welcher dem Abschnitte, der von mandelsteinartigen Laven *(laves amygdaloides)* handelt, hinzugefügt ist. Auch Hr. Brocchi, der in seinem *Catalogue d'une collection de roches* mit so vieler Genauigkeit, ich möchte behaupten, fast alle Laven des mittäglichen Italiens beschrieb, erwähnt keineswegs der Laven mit Chrysolithen. Vielleicht hielt er für Augite die Krystalle, welche die Naturforscher gewöhnlich vulcanische Chrysolithe, Peridote oder Olivine nennen.

§. 750

Die in den Laven eingeschlossenen Krystallisationen zeigen sich in verschiedenen Gegenden sehr verschieden. Hr. Brocchi hat in dem Lande der Hernicier [182]) Laven gefunden, welche lediglich

[182]) Die Hernicier *(Hernici)* waren ein Volk in Latium, welches von den Sabinern abstammte, in der Nachbarschaft der Volscer. v. Str.

Augite einschliefsen *). Die am Vesuv, in den Laven der Rocca Monfina und in der Umgegend von Rom und Viterbo so häufigen Leucite fehlen am Aetna und in andern Vulcanen gänzlich. Der Feldspath, der in den Laven der Insel Ischia, der Phlegräischen Felder, und selbst in den Emaillen der Hügel bei Neapel, so häufig vorkommt, fehlt gänzlich in den neuen Lavaströmen des Vesuv; nur in den alten findet man ihn. Fortis, welcher bei dieser Materie von Faujas angeführt wird, schreibt, dafs man zu dem Glauben berechtigt zu seyn scheine, dafs in einer gewissen Tiefe der Erde eine den körnigen Olivin einschliefsende Gebirgsart vorhanden sey, welche gleichsam eine Schale um den ganzen Planeten bilde, woraus dann folge, dafs, wenn die Vulcane bis zu dieser Erdschicht gelangten, welche vielleicht kein Analogon hätte, dann die Laven auch Olivin mit sich führen müfsten, den die vulcanische Thätigkeit in diesen Tiefen abgerissen habe. Wollte

*) In der physischen Topographie von Campanien sagte ich, S. 11 (S. 15 der Übers. des Hrn. Reuss), dafs, wenn die Vulcane Latiums mit denen von Campanien zusammengehangen hätten, diese Vereinigung in der Gegend von Sora und S. Germano hätte Statt finden müssen. — Dasjenige, was 1798 für mich nur Vermuthung war, ist nachher durch die Beobachtungen des Hrn. Brocchi zur Gewifsheit geworden; so dafs wir jetzt eine vulcanische Linie in Italien von der Gränze Toscana's, dem Berge Sta Fiora, bis nach Capo Miseno bestimmen können. Die Ringe, welche die Vulcane Latiums mit denen der Phlegräischen Felder verbinden, sind die erloschenen Hernicischen Vulcane und die von Rocca Monfina.

man diese Idee des Fortis (welche jedoch vielleicht mehr glänzend als wahr ist) annehmen, so könnte man den Schluſs machen, daſs die Laven der Vulcane nicht eher jene Substanz enthalten könnten, als bis der Sitz ihrer Thätigkeit bis zu jener Schicht gelangt sey.

§. 751.

Aus Allem, was ich vorgetragen habe, folgt, wie mich dünkt, daſs die von Hrn. Faujas bemerkten Kennzeichen nicht hinlänglich sind, um eine bestimmte Verschiedenheit zwischen den Trapp- und Lava-Arten aufstellen zu können, und dieses geht auch daraus hervor, daſs Trapp und Lava fast dieselben Bestandtheile haben. Man vergleiche die Analysen, welche Vauquelin von den ersten, Klaproth und Kennedy aber von den letztern geliefert haben; in beiden Gesteinarten wird man, in einer Quantität von 3 — 5 prCt. Kali erblicken, eine Substanz, welche Bergmann bei seinen Zerlegungen entgangen war Die Tabelle, die ich diesem Buche anhänge, wird die bedeutende Analogie, welche sich zwischen den Bestandtheilen der dichten Trapparten, der Mandelsteine, des Basaltes, des Grünsteins und der Laven finden, zeigen. Einige dieser Analysen theilte ich im §. 288 mit; ich hielt es jedoch hier nicht unzweckmäſsig, sie sämmtlich in Einer Tabelle zusammenzustellen. Durch eine Ansicht dieser Tabelle wird man sich jedoch davon überzeugen,

dafs die chemischen Analysen, welche von einem grofsen Gewichte sind, sobald krystallisirte Mineralien oder durch eine blofs chemische Zusammensetzung gebildete Substanzen in Frage stehen, nur eine schwache Hülfe verleihen, wenn man über Substanzen, die aus einer Menge von Grundbestandtheilen, die nicht nur unter sich selbst verschieden, sondern auch hinsichtlich der Dosen einer Menge von Veränderungen unterworfen sind, ein Urtheil fällen will.

§. 752.

Die sinnreichen Versuche des Hrn. Cordier scheinen jedoch jetzt alle Zweifel in dieser Materie beseitigt zu haben. Nachdem dieser gelehrte Naturkundige im Jahre 1808 die merkwürdige Entdeckung des Titaneisens *) in den vulcanischen Producten gemacht, und die Classe der vulcanischen Gebirgsarten, deren Ursprung bestritten ist (die Trapparten), auf das genaueste untersucht hatte, so machte er keine Schwierigkeit, zu schreiben: «Man weifs jetzt, dafs diese »Gebirgsarten den neuesten Erzeugnissen des un»terirdischen Feuers auf das vollkommenste gleich »sind» [*Journal des mines*, Nr. 153] [185]). Man

*) Die Gegenwart des Titan in den steinartigen Laven, war, seiner geringen Menge wegen, den Analysen entgangen.

185) Klaproth macht in den Beitr. zur chem. Kenntn. d. M.-K., bei der Anführung der Bemühungen Cordier's, in Bezug

kann auch über diesen Gegenstand seine unter dem Titel: *Sur les substances minérales dites en masse, qui entrent dans la composition des roches volcaniques de tous les âges* herausgegebene treffliche Abhandlung nachlesen.

Nachdem Hr. Cordier ein Mittel gefunden hatte, diese steinigen Substanzen einer gleichsam mechanischen Analyse zu unterwerfen, bemerkte er, daſs sie eigentlich nichts als ein microscopischer Granit seyen, an welchem die Gleichförmigkeit des Gefüges nur durch sehr kleine leere Räume unterbrochen wird. Die Bestandtheile dieses Granits sind der Augit, der Feldspath, der

auf diesen Gegenstand, die Bemerkung: «Wenn aber Hr. Cordier dafür hält, als ob aller Titaneisensand ausschlieſslich nur vulcanischem Boden angehörte, von dessen Anschwemmungen er herrühre; so steht diesem das häufige Vorkommen desselben in den Sandschichten der baltischen Ufer entgegen. So fand ich auf der Insel Hiddensöe (Hiddensee) bei Rügen den weiſsen Ufersand der westlichen Küste eine Strecke lang damit, wie mit einem schwarzen Striche, bezeichnet. Ein mittelst des Magnets davon gesammelter Vorrath lieſs bei einer Prüfung den Titangehalt in einem von dem obigen wenig abweichenden Verhältnisse finden.» — Das Titaneisen aus der Ostsee enthielt:

Oxydulirtes Eisen	85,50
Titanoxyd	14,
Manganoxyd	0,50
	100.

Klaproth a. a. O. Th. V. S. 211. Man vergl. Grümbke's neue und genaue geognostisch-statistisch-historische Darstellungen von der Insel und dem Fürstenthume Rügen. Th. I. S. 81., woselbst von den Mineralien der Insel Hiddensee die Rede ist. v. Str.

Olivin, das Titaneisen, die Hornblende, der Glimmer, der Leucit und der Eisenglanz. Diese Substanzen bilden verschiedene ternäre und selbst quaternäre Verbindungen, welche, nach Cordier, sich auf zwei Classen zurückführen lassen. In der ersten derselben herrscht der Feldspath vor, in der zweiten der Augit. Dieses ist die Zusammensetzung, welche Hr. Cordier durch seine mechanischen Analysen erforschte, indem er mehr als 200 Abänderungen steinartiger Laven untersuchte, welche angehörten:

1. solchen Boden, die durch jetzt noch brennende Vulcane auf das gewisseste gebildet wurden;
2. solchen Boden, welche zwar unbezweifelt ihre Bildung durch Vulcane empfingen, deren Krater aber noch in ihrer völligen Integrität vorhanden sind;
3. solchen Boden, deren vulcanischer Charakter von einigen wenigen Mineralogen bestritten wird, welche jedoch noch viele Spuren ihres Ursprunges, obgleich in bald mehr bald weniger ausgedehnten Strecken zerstückt, darweisen, und deren Krater völlig unscheinbar geworden;
4. solchen Gegenden, deren vulcanischer Ursprung durch eine grofse Menge von Mineralogen bestritten wird. — Diese letzten sind dadurch von den vorhergehenden unterschieden, dafs sie gar keine deutliche Spuren ih-

res Ursprunges mehr darbiethen, theils, weil sie von alten Meerniederschlägen bedeckt werden, oder damit vermischt sind, theils, weil sie entfernt von jedem brennenden oder erloschenen Vulcan vorkommen.

§. 753.

Die Art und Weise, wie die Trappgebirge auf der Erdoberfläche geordnet sind, hat auf mehrere Geologen einen besondern Eindruck gemacht. Reuss[184]) lehrt uns Folgendes: «In Hinsicht auf die »übrigen Gebirgsarten» (und dieses Verhältniſs ist nach ihm eins der wichtigsten) «kömmt diese »ganze Formation, wie man sie nur immer findet, »in abweichender und übergreifender Lagerung, »meistens zerrissen und unterbrochen, um den »ganzen Erdkörper herum verbreitet, vor. Überall »findet man sie über alle andere Gebirge, selbst »die neuesten Flötzgebirge, weggelagert, welches »von ihrer groſsen Neuheit zeigt. Sie findet sich »aber auch auf Bergen von beträchtlicher Höhe.» — Die Trappgebirge sind häufig über Sandstein, Braunkohlen und Flötzkalk gelagert; bisweilen aber auch über Thonschiefer, Gneis und selbst über Granit. — Die aus diesem Gesteine gebildeten Gebirge, sagt Brochant, haben eine sie characterisirende besondere Anlage, sie nähern sich

[184]) Lehrbuch der Geognosie, Th. I. S. 608. v. Str.

gewöhnlich der conischen Form, erscheinen in ihren Verhältnissen gegen einander isolirt, denn selten bilden sie Ketten, wie andere Gebirgsformationen. — Dieses ist aber eben die sonderbare Gestaltung vulcanischer Gegenden. Man braucht nur die Umgebungen der Vulcane und Gegenden, welche unstreitig ihren Einwirkungen ausgesetzt waren, in Betrachtung zu ziehen, um zu erkennen, daſs die entweder halb oder ganz flüssig aus den Gebirgen gebrochenen Lavaströme bald Thäler angefüllt, bald sich über die Gipfel verbreitet haben; bisweilen theilte sich auch ein Strom in mehrere kleinere, nach Beschaffenheit des Bodens, über welchem er fortströmen muſste. Die Laven hüllen alle Substanzen, die sie auf ihrem Laufe antreffen, ein, und bedecken sie. Die Lagerungsverhältnisse der Trappgebirge, ihre zerrissene Beschaffenheit, ihre Unterbrechungen, ihre Lage auf secundären, ja selbst den jüngsten Formationen, entsprechen also gänzlich den Phänomenen, welche die Laven darbiethen. Eben so stimmt die Gestaltung, in welcher sich die Trappgebirge darstellen, mit den Kegeln überein, welche man durch die verschiedenen Explosionen in den vulcanischen Gegenden gebildet findet. Die Hypothese von verschiedenen Lavaströmen, welche aus vulcanischen Kratern hervorgebrochen scheint mir demnach bei weiten wahrscheinlicher und den Operationen der Natur angemessener daher denn auch viel leichter zu begreifen, als

die Hypothese einer grofsen ausgebreitet gewesenen Trappformation, welche nachher in Stücke zerrissen ward, so dafs nach Zerstöhrung der Zwischenglieder nur einzelne Kuppen davon übrig geblieben wären (s. §. 723). Bei der Gelegenheit, dafs Bory de St. Vincent von den Trappgängen der Insel Bourbon redet, bemerkt er, dafs ihre sonderbaren Verhältnisse jede Theorie, wodurch man ihre Bildung erklären zu können glauben möchte, verwerflich machen: indem auf dieser Insel Alles, im engsten Verstande Alles, durch vulcanische Einwirkungen zerrüttet wurde.

Den Betrachtungen, welche ich über diesen Gegenstand anstellte, werde ich Gelegenheit haben, noch einige andere hinzuzufügen, wenn ich von der Zerstöhrung der Krater handeln werde.

Hundertundzwanzigstes Kapitel.

Vom Mandelstein.

§. 754.

Die deutschen Mineralogen nannten Mandelstein, die französischen *Amygdaloïdes* und die Schottländer *Toadstone*, eine Gebirgsart, die aus einer dichten Hauptmasse besteht, in welcher nicht, wie bei den Porphyren, einzelne Krystalle, sondern verschiedene Fossilien, theils in mehr oder weniger runden, theils, und zwar meistens, in elliptischen, länglich breitgedrückten, gröſsern und kleinern Stücken, denen man die Namen Kugeln, Mandeln und Nüsse beilegt, vorkommen. Bisweilen bemerkt man in diesen Mandelsteinen runde Höhlungen, die entweder Abdrücke zerstöhrter Mandeln, oder bestimmt zu seyn scheinen, dergleichen in der Zukunft noch aufzunehmen. Diese Höhlungen schlieſsen gemeiniglich verschiedene Substanzen ein, die bald kieseliger Beschaffenheit sind (als Quarze, Achate), bald kalkiger, bald zeolithartiger u. s. w. In den Blasenräumen der Mandelsteine des Vicentinischen findet man Krystalle von durchsichtigem kuboïdischem Kalkspathe, Analcime, schwefelsaure Strontiane u. s. w. Hr. Menard de la Groye sagt, bei

seiner Beschreibung des Mandelsteines von Beaulieu, in der Provence, dafs man in den Blasenräumen dieser Gebirgsart verschiedene Substanzen finde, als 1. Kalkspath; 2. eine Erde von einem lebhaften Ziegelroth, welche diesen Kalkspath färbt, und von der man glaubt, dafs sie aus einer Zersetzung des Olivins entstehe; 3. Bruchstücke einer steinigen, halb-durchsichtigen, hellbouteillengrünen, glänzenden und leichtflüssigen Substanz, welche vielleicht Strahlstein, oder noch wahrscheinlicher, Pyroxen ist; 4. kleine, eckige Massen, von dunkelschwarzer Farbe, ähnlich dem vulcanischen Glase, die er für Bruchstücke von Pyroxenen hält. (Ich bemerke, dafs mehrere deutsche Mineralogen den Pyroxen [185]) häufig in einigen Mandelsteinarten gefunden haben); 5. kleine Nester einer eisenhaltigen, schwefelfarbenen Substanz; 6. den Quarz hyalin.

Die Mandelsteine des Fassathales enthalten Chalcedon, Carneol, Nieren von Amethyst, Quarz hyalin, trapezoïdalem Amalcim, Apophyllit, Stilbit, Mesotyp, Prehnit u. s. w. (s. Brocchi's Abhandlung über das Fassathal.)

Hr. Faujas nennt, indem er von den Substanzen redet, die man in einigen Mandelsteinen fin-

[185]) Ich habe hier das Wort Pyroxen nicht, wie ich bisher that, durch Augit wiedergegeben, da hier der Verfasser nicht den Wernerschen gemeinen Augit allein vor Augen hat. Man vergleiche Haüy's *tableau comparatif*, S. 41.
v. Str.

det, den Achat; den rothen und bisweilen den grünen Jaspis; den Quarz; den Chalcedon; eine braune ochrige Substanz, von welcher er glaubt, daſs sie von verwitterten Schwefelkiesen herrühre; ein dunkelgrünes, weich anzufühlendes, der veronesischen Grünerde sehr ähnliches Mineral; den Kalkspath; sehr deutliche Krystalle eines weiſsen, dichten Feldspaths; Kügelchen von Malachit und gediegenem Kupfer; Chabasie; Harmotom; schwefelsauren Baryt u. s. w. (s. Faujas *essais de géologie*, Th. 2. Abth. 1. S. 295).

§. 755.

Der Mandelstein gehört zu den Trappgebirgsarten, und, wie ich glaube, so ist er vulcanischer Entstehung [186]). Seit langer Zeit frägt man die Naturforscher, welche hier wässerige Auflösungen und Niederschläge annehmen, was für eine Ursache jene Höhlungen hervorzubringen im Stande war, die man so häufig im Mandelsteine antrifft, und die bisweilen leer, bisweilen mit einer von der Hauptmasse ganz verschiedenen Substanz angefüllt sind. Vergebens hat man ihnen so oft dieselbe Frage vorgelegt, nie empfing man eine

[186]) Nach Beendigung der Flötzzeit scheinen vulcanartige Gährungen unter der Oberfläche der Erde Statt gefunden zu haben, welche Schlammvulcanen die Entstehung gaben und die Gebirgsarten hervorbrachten, denen man es sofort ansieht, daſs sie nicht auf ähnliche Art als das Flötzgebirge, über welches sie gelagert sind, entstanden. Hierhin gehören vorzüglich die Mandelsteine. v. Str.

genügende Antwort. Einer jener Naturforscher glaubte sich aus der Verlegenheit zu ziehen, indem er seiner Seits wiederum die Frage vorlegte: auf was für eine Weise denn die zellenförmigen Räume in dem Kalktufe, dessen wässerigen Ursprung doch niemand leugne, entstanden seyen? — Es ist jedoch in die Augen fallend, dafs ein grofser Unterschied unter den Blasenräumen im Mandelsteine und den Höhlungen im Kalktufe, sowohl in Hinsicht ihrer Gestaltung als ihrer Vertheilung, Statt findet. Die ersten haben eine sehr grofse Ähnlichkeit mit porösen Laven, man bemerkt gar keine Regelmäfsigkeit, und erscheint irgend eine Gestaltung vorherrschend, so ist es die elliptische. Die Kalktufe hingegen zeigen cylindrische, schlangenförmige und unregelmäfsige Höhlungen. Brongniart bemerkt, Th. 15, S. 360 der *Annales du musée*, sehr treffend, dafs man sich eine genaue Vorstellung von der Gestalt und Vertheilung dieser Höhlungen machen könne, wenn man sich solche leere Räume dächte, wie sie in einem dicken, ruhig stehenden Schlamme durch Gasblasen entstehen müfsten, die sich von dem Boden zur Oberfläche emporhöben. Unmöglich läfst sich dieses Bild auf die Vertheilung und Gestaltung der Blasenräume im Mandelsteine anwenden, bei welchen die Vorstellung von Gasblasen, die sich an verschiedenen Stellen einer geschmolzenen Masse entwickeln, bei weiten bezeichnender ist.

Ferner ist zu beachten, daſs einige deutsche Mineralogen die Bemerkung gemacht haben, daſs die Blasenräume im Mandelsteine meistens eine bestimmte Richtung haben, welcher Umstand noch die Wahrscheinlichkeit vergröſsert, daſs diese Gebirgsart eine Lava gewesen; weil, wie ich §. 657 gesagt habe, man stets wahrnimmt, daſs in Lavaströmen die Blasenräume mit diesen einerlei Richtung haben.

§. 756.

In Georg Stewart Mackenzie's Reise durch die Insel Island, welche 1812 herauskam (s. *Annales des voyages par Malte-Brun*, Th. 18), findet man folgende Beschreibung des Berges Akkrefell [187]). «Bis zur Höhe von ungefähr 800 Fuſs »besteht dieser Berg aus Lagen, welche gewöhn»lich 10—20, zuweilen 40 Fuſs dick und Arten »des Mandelsteins und der Tufwacke sind. Diese »letztere kam zuweilen in einer Dicke von nicht »über einen Fuſs und zwischen den Lagen des »Mandelsteines vor. Wo sie dünn war, glich sie »dem rothen Sandsteine. Während des Kletterns »zwischen den losen Steinen hatten wir eine »Menge Schlacken angetroffen, welche wir uns »nicht erklären konnten, indem man uns gesagt

187) S. die deutsche Übersetzung (deren Verfasser nach öffentlichen Nachrichten der Hr. Oberlandesgerichtsrath Redenbacher zu Münster ist) S. 467 und 478. v. Str.

»hatte, dafs es weder auf, noch bei dem Berge »etwas Lavaähnliches gebe. Sein Ansehn deutete »auf nichts Vulcanisches, und unsere Verwunde- »rung, unbezweifelte Feuererzeugnisse an einem »solchen Orte zu finden, vermehrte sich, als wir »auf der oben erwähnten Höhe den untern Theil »einer Lage sahen, welche völlig schlackig »war, und die unzweideutigsten Merk- »mahle einer nicht geringen Einwir- »kung des Feuers trug. Als wir noch höher »stiegen, both mir jede Lage, aufser denen der »Tufwacke, die nämlichen Erscheinungen dar. »Unser Erstaunen wurde nicht vermindert, als »wir einen ungefähr 40 Fufs dicken Gang Grün- »stein entdeckten, welcher diese Lagen durch- »schnitt und an den Seiten einen glasartigen »Übergang hatte, der allen Gängen dieses Landes »gemein zu seyn scheint.»

Hr. Faujas redet in seiner Reise durch England, Th. II, S. 222: 1. von Achatnieren, welche inwendig mit glänzendem, violettem, in sechsseitige Pyramiden krystallisirtem Quarz ausgekleidet sind, die sich in einer dichten porphyrischen Lava, von einer dunkelbraunen, ein wenig ins Violette ziehenden Farbe, zugleich mit Mandeln von spathigem Kalke, Kugeln von Achat und grünem Speckstein befinden; 2. von Achatnieren, von einer lebhaften rothen Farbe, welche in ihrem Innern sehr glänzende Krystallisationen von weissem, völlig durchsichtigem Quarz einschliefsen,

und die sich in einer porphyrischen schwarzen, vom Magnet angezogenen Lava befinden; 3. von einem sanftrothen Augenachat, welcher in einer dichten porphyritischen Lava, von dunkelbrauner Farbe, vereint mit kleinen Kugeln von einem grünen Speckstein, eingemenget angetroffen wird; 4. von Bandachaten, die in porphyritischen, vom Magnete stark angezogenen Laven eingeschlossen sind; 5. von Mandeln eines weifsen glänzenden Kalkspaths, der sich in rhomboïdalen Blättern mit einem dünnen Überzuge von rein-grünem Speckstein zeigt, und welcher in einer dichten, schwarzen, mehr dem Basalt als dem Porphyr sich nähernden, Lava eingeschlossen ist. Ein von demselben Verfasser an dem angeführten Orte beschriebenes Handstück verdient eine besondere Aufmerksamkeit. Es ist dieses eine Niere von einem bläulichen Chalcedon, welcher inwendig mit glänzenden Quarzkrystallen ausgekleidet ist, in denen man einige Stückchen schwarzer Lava, die während der Krystallisirung eingeschlossen wurden, erkennt; eine Erscheinung, die der, von welcher ich im §. 680. redete, sehr analog ist, und die noch mehr das, im §. 673 zur Erklärung der krystallinischen Substanzen, welche man in den Laven antrifft, aufgestellte Princip bestätigt.

Die bekannte obersteinische Gebirgsart biethet Phänomene dar, die denen von Hrn. Faujas beschriebenen völlig ähnlich sind. Ich besitze eine Reihe sehr unterrichtender Stücke derselben.

Einige zeigen bestimmte Spuren der Schmelzung, andere gleichen aufserordentlich einigen porphyritischen Laven der phlegräischen Felder.

Die zahlreichen vulcanischen Hügel des nördlichen Asien (s. Patrin's *histoire naturelle des minéraux*, Th. II, S. 158), in der Nachbarschaft des Flusses Amur, enthalten eine grofse Menge von weifslich-grauen, halbdurchsichtigen Chalcedonen. Einige sind von einer schönen blauen Farbe, welche sie durch eine lange Blofsstellung auf der Oberfläche des Bodens empfangen, denn unter denjenigen, so Hr. Patrin in grofser Menge ausgraben liefs, befanden sich keine blaue.

Unter den vulcanischen Hügeln am rechten Ufer der Chilca befindet sich einer, dessen Chalcedonnieren eine merkwürdige Eigenheit zeigen. Ihre Chalcedonschale ist sehr dünn, sie sind inwendig mit Quarz ausgekleidet, welcher wieder von spathigem Kalk bedeckt wird, und der Raum zwischen beiden Krystallisationen ist mit einem sehr harten Erdharze ausgefüllt.

§. 757.

In den *Annales de chemie*, November 1813, liest man eine Nachricht von dem Muttergestein der Diamanten. Es wird dort gesagt, dafs, nach Werner's Ansicht, der Diamant in den Schichten einer Trappgebirgsart von neuer Entstehung eingeschlossen vorkomme. Werner's Vermuthung war jedoch auf keine bestimmte Thatsache be-

gründet, denn man weiſs, daſs jene kostbare Substanz, die man bis jetzt allein in Indien und in Brasilien gefunden hat, gewöhnlich in einem aufgeschwemmten Erdreiche vorkommt, aus welchem sie durch Waschen gewonnen wird [188]). Der Doctor BENJAMIN HEYNE, Botanist und Naturforscher der Ostindischen Gesellschaft zu Madras, hat von Benagan-pully, in Decan, ein Stück von dem Muttergestein des Diamanten nach London gebracht. Dieſs Stück hat das Ansehn eines Conglomerats: da jedoch die einzelnen Stücke desselben meistens rund sind, und da ihr Bindemittel der Gebirgsart, welcher man den Namen Wacke ertheilt hat, ähnlich ist, so hat man dieses Gestein für einen Mandelstein angenommen. Die runden eingeschlossenen Stücke dieses Gesteins bestehen aus einem braunen, in das Graue übergehenden Chalcedon, und haben ganz das Ansehn des Hyaliths. Ihre Gröſse wechselt von der eines Nadelknopfs bis zu der einer Nuſs, und sie sind mit

[188]) Man vergl. über die Fundorte und das Muttergestein der Diamanten JOH. MAWE's Abhandlung über die Demanten; aus dem Engl. vom Prof. KÜHN zu Leipzig übersetzt (Leipzig, 1816) S. 17. und vorzüglich die Zusätze des Hrn. Bergrevisors ZINKEN zu Blankenburg, zu den von ihm herausgegebenen Nachrichten aus Portugal u. dessen Colonien von dem Hrn. Obristlieutenant VON ESCHWEGE. (Braunschweig, 1820) S. 235. Nach Hrn. ZINKEN «gewinnt die Vermuthung hohe »Wahrscheinlichkeit, daſs irgend eine Modification des »Glimmer-, Chlorit- oder Talkschiefers das Muttergestein »des Diamanten sey.» v. STR.

eckigen Bruchstücken von Jaspis, Hornstein und Quarz gemischt. Man bemerkt in diesem Gesteine nicht das geringste Stückchen von Corund, obwohl man sagt, daſs man denselben bisweilen an den Orten, wo man den Diamant findet, antreffe. Der Verfasser dieser Nachricht schlieſst mit der Bemerkung, daſs man für gewiſs annehmen könne, daſs die hier in Frage stehende Gebirgsart ein zu der neuesten Trappformation gehöriger Mandelstein sey.

§. 758.

Es wäre zu wünschen gewesen, daſs uns Hr. Heyne irgend eine geognostische Nachricht von den Lagerungsverhältnissen der Gebirgsart, welche er für das Muttergestein des Diamanten hält, mitgetheilt hätte. Wenn aber die Mandelsteine, und überhaupt die Trapparten der neuesten Formation Laven sind, wie ich gezeigt, oder doch wenigstens wahrscheinlich gemacht habe, so ist auch der Gedanke natürlich, daſs sowohl der Diamant, als das ihn einschlieſsende Muttergestein unter die vulcanischen Producte gerechnet werden müssen. Jene dem Hyalithe ähnliche Chalcedonkugeln, welche die den Diamant einschlieſsende steinige Substanz begleiten, scheinen mir jene Kieselstalactiten, wovon ich im §. 627 redete, zu seyn. Wenn der Diamant nichts als reine, nur mit ein wenig Oxygen gemischte Kohle ist: könnte man sich denn wohl Umstände denken,

die mehr zu seiner Hervorbringung geeignet wären, als die, so im Innern eines entzündeten Vulcans vorhanden seyn müssen, wo unter einem nicht zu berechnenden Drucke, mitten unter einer unzählbaren Menge chemischer Verbindungen, so ungeheure Massen verbrennlicher Stoffe in Bewegung sind? — Eine sich in dem Innern eines Vulcans entwickelnde Masse von kohlensaurem Gas kann sich zersetzen, denjenigen Antheil an Sauerstoff verliehren, welcher sie zur Säure macht, und nur den geringen Theil davon behalten, welcher zur Natur des Diamanten gehört.

Übrigens darf ich hier nicht verschweigen, dafs Hr. Lucas (s. das *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle*, Art. *diamant)* erzählt, dafs er Gelegenheit gehabt habe, im Jahre 1815 ein aus Brasilien gesandtes Handstück einer Gebirgsart untersuchen zu können, in welchem sich zwei sehr kleine Diamanten eingeschlossen befunden, und dafs er dieses Gestein für einen sehr feinkörnigen Sandstein mit einem röthlich gelben, aus oxydirtem Eisen bestehenden Bindemittel erkannt habe [189]). Dieses Stück befindet sich jetzt in dem

189) Man vergl. Hrn. Zinken's Zusätze zu Hrn. v. Eschwege's Nachrichten aus Portugal, Seite 235. «Von der Gewinnung der Diamanten im Muttergestein weifs man nichts; denn diejenigen, welche sich in einem Conglomerate von Eisenstein, oder in einem secundären

kaiserlichen Museum zu Wien, und ist mit 1000 Franken bezahlt worden. Ich werde bald von einer Lava-Abänderung reden, welche das Ansehn eines Sandsteins hat. — Um mit Sicherheit die Frage, welchen Ursprung der Diamant habe, beantworten zu können, würde es erforderlich seyn, die Lagerungsverhältnisse der Gebirgsart zu kennen, welche dieser kostbaren Substanz zum Muttergesteine dient.

§. 759.

Unter den Geologen, welche den feurigen Ursprung des Mandelsteines bestritten haben, zeichnen sich Emmerling und von Buch aus. Die Gründe des ersten lassen sich auf folgende zurückführen:

1. Im Mandelsteine erkennt man kein Zeichen der Schmelzung, worin jedoch der eigentliche Character der Laven besteht;
2. die Porosität gehört nicht ausschliefslich den Laven an;
3. man findet bisweilen in den Kugeln des Mandelsteins Wassertropfen, wie dieses namentlich mit den Chalcedonkugeln aus dem Vicentinischen, die unter dem Namen Enhyder-Achate bekannt sind, der Fall ist.

eisenschüssigen Sandstein-Conglomerat, welches Malve mitgebracht haben soll, ... gefunden haben, kann man nicht als in ihren ursprünglichen Lagerstätten betrachten.»

v. Str.

Um auf die erste Einwendung zu antworten, so glaube ich mich auf dasjenige beziehen zu dürfen, was ich in dem 108ten Kapitel, wo ich von dem Übergange der Laven aus dem Zustande der Flüssigkeit in den eines Steins handelte, gesagt habe. Was ich aber im §. 755 entwickelte, mag als Antwort auf den zweiten Einwand dienen; und die Widerlegung des dritten findet man im §. 708. So scheint es mir denn überflüssig, diesen Gründen noch etwas hinzuzufügen, und ich will mich darauf beschränken, einige Betrachtungen über die Beobachtungen mitzutheilen, die Hr. von Buch in Bezug auf den Finkenhiebel, einen böhmischen Basaltberg [190]) (s. *Journal de physique*, Thermidor des Jahrs VI), angestellt hat, und welche von der Art sind, daſs man daraus Gründe gegen den vulcanischen Ursprung des Mandelsteines hernehmen könnte.

§. 760.

Dieses Gebirge besteht aus einer Art von Mandelstein, welche Chalcedon, Amethyst und versteinerte, sehr gut erhaltene Turbiniten ein-

[190]) « *la montagne basaltique de Finquenhiebel.* » In den Werken des Hrn. von Buch welche ich besitze, hat es mir nicht gelingen wollen, diese Stelle aufzufinden; das *Journal de physique* steht mir aber nicht zu Geboth. Eben so wenig finde ich des hier genannten Basaltberges in den Werken des Hrn. v. Raumer über das schlesische Gebirge erwähnt. Ich kann also hier nur übersetzen.

v. Str.

schliefst. Hr. v. Buch hat mehrere Handstücke von diesem Mandelsteine in der königlichen Mineraliensammlung zu Berlin niedergelegt. Die Basaltgebirge jenes Theils von Schlesien ruhen auf Granit, Gneis, Glimmerschiefer, dem ältern Sandstein, dem Flötzkalk und dem neuern Sandstein: fast alle Gebirgsarten dienen ihm zur Unterlage.

Ich bemerke zuvörderst, dafs gar keine Schwierigkeit vorhanden ist, anzunehmen, dafs in der von Hrn. v. Buch beschriebenen Gegend Turbiniten von einem Lavastrome eingehüllt werden konnten. Man kann nachlesen, was ich in dieser Hinsicht im §. 696 vorgetragen habe. Wenn Hr. v. Buch die Gebirgsart des Finkenhiebels für einen wirklichen Basalt erkannt hat, so erhebe ich gegen diesen Umstand keinen Zweifel, da ich zu seinen oryktognostischen Kenntnissen das vollkommenste Zutrauen habe: doch glaube ich nicht, dafs das beschriebene Phänomen ein bedeutendes Argument gegen den feurigen Ursprung der in Frage stehenden Gebirgsart abgebe. Die Lagerungsverhältnisse derselben zeigen, dafs sie von späterer Entstehung, als selbst die jüngsten Flötzgebirge, sey. So wird es denn schon aus diesem Umstande wahrscheinlich, dafs sie einem Vulcane ihren Ursprung verdanke, und wie ich gezeigt, dürfen uns Spuren organischer Körper in Laven nicht überraschen (§. 696) [191]).

[191]) Dolomieu fand unter den unstreitig vulcanischen Produ-

§. 761.

Was das andere Phänomen, daſs nämlich eine Lava Achat und Quarz einschlieſse, betrifft, so ist dieses in der Lithologie keineswegs neu. Dem, was ich §. 756 vortrug, füge ich folgenden Bericht Dolomieu's von einem vulcanischen Erzeugnisse der Insel Lipari *(Voyage aux îles de Lipari,* S. 84) [192]) hinzu:

«Ein grauer, dichter, vulcanischer »Stein. Sein Korn ist fein und gedrängt, sein »Bruch rein und glasartig, gleich einem undurch- »sichtigen Feuerstein *(silex)*. Er hat parallele »röthliche Adern. — Die Vulcane haben kein Pro- »duct, das seinen eigentlichen Ursprung so wenig »verräth als dieser Stein. Sein Ansehn, sein »Korn, seine vollkommen horizontale Schichten, »seine eigene Lage, sind lauter Umstände, die »mehr auf die Achate von Torcisi in Sicilien hin- »weisen, als auf gemeine Laven. Da mich aber »sorgfältige Untersuchungen darauf führten, daſs »dieser Stein ein wirkliches vulcanisches Product »sey, so glaube ich darin einen schlammigen und »thonigen Auswurf zu erkennen, der mit Hülfe »des beigemischten Wassers, nach Art der Laven,

cten der Insel Lipari eine Gebirgsart, welche wahrscheinlich aus einem Schlammauswurfe herrührte, «worin sich ein ganzes Blatt von Meergras unversehrt befand» Reise nach den Liparischen Inseln, übers. von Lichtenberg, S. 88. v. Str.

192) Lichtenberg's Übersetzung, S. 87. v. Str.

»geflossen war, und drei bis vier Zoll dicke Bänke »gebildet hatte, die zwischen den schwarzen, we»nig zusammenhängenden vulcanischen Aschen »sich finden. Die Bänke sind durch Sprünge, die »bei dergleichen Materien durch das Zurückzie»hen beim Austrocknen entstehen, in Würfel ge»theilt. Dieser ungewöhnliche Stein findet sich »in dem senkrechten Absturze unter den Schwitz»bädern, woran sich funfzig von Stein und Asche »abwechselnde Lagen zählen lassen.»

In den Beobachtungen des Hrn. v. Hoff zu Gotha (s. Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, 1811. Nr. 4) über den Basalt und die Umstände, welche seine Lagerungsverhältnisse in einigen hessischen und thüringischen Gebirgen begleiten, wird beschrieben:

1. ein wahrer Basalt, welcher Körner von Quarz, Chalcedon, Zeolith, oxydulirtem Eisen und Olivin einschliefst;
2. eine kieselartige Lava, welche einem Kieselschiefer gleicht, aber porös und verschlackt ist, auf die Magnetnadel wirkt und alle Zeichen einer wahren Lava hat;
3. eine zellige und so sehr poröse Lava, dafs sie auf dem Wasser schwimmt; in ihren Höhlungen schliefst sie kleine Bruchstücke eines in allen seinen Theilen blätterigen Quarzes ein [193].

[193]) Ich habe leider das angeführte Werk nicht zur Hand, und

Eben diese Beobachtungen machte Hr. Voigt in derselben Gegend, die verschiedene sehr merkwürdige Lavaarten darweist (s. dessen mineralogische Reise nach den Braunkohlenwerken und Basalten in Hessen, 1ster Brief).

§. 762.

In der vulcanischen Gegend zwischen Bracciano und Tolfa bei Rom giebt es eine Gebirgsart, von welcher Hr. Brocchi in seinem *Catalogue raisonné d'une collection de roches*, S. 121, folgende Beschreibung geliefert hat: «Petrosilex-»Lava von grau-brauner Farbe, splitterigem Bru-»che, an den Rändern der dünnsten Bruchstücke »durchsichtig, mit eingemengtem zersetztem Feld-»spath, welcher bereits schon zum Theil in eine »etwas grünliche Erde verwittert ist, und Kör-»nern von Quarz und schwarzem Glimmer. — »Man findet sie in grofsen zertrennten Massen. »Sie hat Ähnlichkeit mit einem Petrosilex-Por-»phyr.»

Die Wahrheit zu gestehen, so setzt dieser eben so scharfsinnige als geübte Schriftsteller hinzu: «Ist dieses in der That eine wahre »Lava?» — Diese Frage scheint jedoch mehr einer gewissen Zurückhaltung als einem wahren Zweifel anzugehören, weil er sich unmittelbar

bin also gezwungen gewesen, diese Anführungen aus dem Französischen zu übersetzen. v. Str.

nach diesen Worten folgendermafsen äufsert: «Eine merkwürdige Sonderbarkeit ist hier die Ge-»genwart des Quarzes, der sich äufserst selten in »Laven vorfindet.»

Eben dieser Schriftsteller erwähnt in diesem Werke, S. 159, der Stücken Quarz, welche sich, mit grofsen verwitterten Feldspathkrystallen, in einer Necrolith-Lava eingeschlossen finden. Dieser Quarz bildete einen kleinen Gang; seine Oberfläche schien mit einem glasigen Überzuge bedeckt zu seyn.

§. 763.

Ich will diese Reihe von Thatsachen mit einigen Beobachtungen über die in der Nachbarschaft von Italien befindliche Insel Zanone, die man als eine Fortsetzung der Insel Ponza betrachten kann, und deren Laven durch die bedeutende Menge von Kieselerde, die sie enthalten, merkwürdig sind, schliefsen. Dolomieu bemerkt, dafs der gröfste Theil dieser Laven von einer bedeutenden Härte ist, so dafs sie lebhafte Funken am Feuerstahle geben, dafs sie das Korn und das Ansehn einiger quarzigen Sandsteinarten haben, dafs ihre Spalten mit einer Rinde von Quarz überzogen sind, und dafs einige Massen derselben runde Poren enthalten. Dieser Schriftsteller ist der Meinung, dafs diese quarzigen Krystallisationen das Product wässeriger Einsinterun-

gen, nach ihrer Erhärtung, seyen [194]), und hält die Laven für zersetzt, nachher aber wieder von neuen verbunden, wobei die Kieselerde von den übrigen Erden getrennt geblieben.

Als ich vor einigen Jahren diese Insel besuchte, sammelte ich mehrere Handstücke von der in Frage stehenden Lava, in welchen man eine durchsichtige krystallinische quarzige Substanz erblickt; die Wände einiger Höhlungen waren mit kleinen regelmäfsigen Quarzkrystallen bekleidet. Ich habe diese Reihe von Handstücken in der Mineralien-Sammlung des königlichen Artillerie-Corps zu Neapel niedergelegt. Dolomieu's Meinung scheint mir nicht wahrscheinlich. Die Art und Weise, wie er den Ursprung der so häufigen kieseligen Substanzen in den Laven der Insel Zanone erklärt, ist nicht einfach genug. Ich bin vielmehr der Meinung, dafs die Laven jenes alten Vulcans durch irgend besondere Umstände (die wahrscheinlich aus der Beschaffenheit des Gesteins, woraus die Laven entstanden, ihren Ursprung nahmen) einen Überflufs an Kieselerde hatten, die sich bei der Erkaltung vereinte, und bald unregelmäfsige Massen, bald regelmäfsige Krystallisationen bildete, je nachdem die Um-

194) Dieser Meinung bin ich auch. Der Sandstein des Platenberges bei Blankenburg enthält, wie ich schon anführte, in Chalcedon verwandelte Turbiniten. Also können doch im Sandsteine, nach dessen Erhärtung, durch Einsinterung kieselerdige Massen sich bilden. v. Stn.

stände des Orts und des Raumes dazu die Veranlassung gaben.

Aus allen dem, was ich vorgetragen, wollen wir den Schlufs ziehen, dafs, wenn die Gebirgsart des Finkenhiebels kieselerdige Substanzen, als Chalcedon und Amethyst, einschliefst, hieraus kein überzeugender Grund sich hernehmen läfst, dafs jene Gebirgsart kein Product des Feuers seyn könne.

Hundertundeinundzwanzigstes Kapitel.

Von der Masegna und dem Grausteine.

§. 764.

Diese beiden Gebirgsarten scheinen bis jetzt ausschliefslich Italien anzugehören. Im Paduanischen hat man den Namen Masegna einer Gebirgsart beigelegt, die man häufig auf den Euganeischen Gebirgen antrifft. Der gelehrte Geolog Da-Rio hat ausführlich von dieser Gebirgsart in den mathematischen und physischen Abhandlungen der italiänischen Gesellschaft der Wissenschaften gehandelt. Er beschreibt sie als ein Gestein von gewöhnlich grauer, bisweilen blafsröthlicher Farbe, körnig-schuppiger Textur, erfüllt

mit eingesprengten Feldspathkörnern, und meistens schwarzem, bisweilen aber gelbem Glimmer. Es schliefst gewöhnlich Krystalle von Feldspath ein; ist schwer zersprengbar, und zerspringt in unregelmäfsige, mittelmäfsig scharfkantige Stücke. Wenn es noch unverwittert ist, ist es von der Härte, dafs es am Stahle einige Funken giebt, besonders wenn der Schlag auf eingeschlossene Feldspathkrystalle trifft. Es braust mit Säuren nicht auf, und verbreitet, angehaucht, einen Thongeruch. Nähert man es der Magnetnadel, so zieht es diese ein wenig von ihrer Richtung ab. Feldspath, Glimmer oder Hornblende sind in der Zusammensetzung dieser Gebirgsart wesentlich.

Diefs ist die Beschreibung, welche Hr. Da-Rio von diesem Gesteine giebt, das er für einen primitiven Porphyr hält, welcher aus Feldspath, Glimmer und Hornblende zusammengesetzt ist, die durch ein Bindemittel, dem er die Benennung «*indefinito*» beilegt, verbunden sind. Er hält diese Gebirgsart defshalb für ursprünglich, weil man in demselben keine Abdrücke von organischen Körpern antrifft. Es ist gewifs, dafs man dergleichen Abdrücke in Urfelsarten nicht findet: bisweilen ist dieses aber in secundären Gebirgen eben so sehr der Fall. In einigen Gegenden der Apenninen kann man ganze Wochen reisen, ohne die geringste Spur von solchen Abdrücken anzutreffen; — und wenn nun die Masegna eine Lava wäre, würde es dann auffallend

seyn, keine Abdrücke von organischen Körpern darin zu finden? — Eben so wenig entscheidend scheint mir der zweite Grund desselben Verfassers zu seyn. Nachdem er die Masse einiger aus Masegna bestehenden Hügel im Paduanischen berechnet hatte, so fand er, daſs es schwer sey, einen vulcanischen Herd sich vorzustellen, welcher im Stande sey, mehrere Millionen Cubik-Lachter einer steinigen Substanz zu schmelzen. Demjenigen wird jedoch ein solches Phänomen etwas sehr Gewöhnliches scheinen, der Gelegenheit hatte, die ungeheuern Lavaströme annoch thätiger Vulcane zu beobachten. Man kann nachlesen, was ich in dieser Beziehung in den §§. 274 und 669 gesagt habe.

§. 765.

Ich will jetzt aber die Hauptbedenklichkeit, welche man gegen den feurigen Ursprung der Masegna aufstellt, untersuchen. Diese besteht, nach dem angeführten Schriftsteller, darin, daſs diese Gebirgsart stets unter den andern Gebirgsarten der Gegend gelagert ist. Wenn wir ein Gestein erblicken, welches unter andern Gebirgsarten gelagert vorkommt, so schlieſsen wir mit Recht, daſs es von älterer Formation als diese sey: es folgt aber aus jenem Umstande nicht seine primitive Entstehung. Wenn die Masegna mit Urporphyr, Gneis und Glimmerschiefer, d. i. mit Gebirgsarten, die wir, wenigstens nach dem jetzigen

Standpunkte unserer geologischen Kenntnisse als ursprünglich ansehen müssen, vorkäme: dann könnte man sie mit Recht ebenfalls als ursprünglich betrachten. Wenn aber die Masegna von steinigen Substanzen neuerer Formation gedeckt wird, dann ist sie unstreitig älter als diese, aber sie kann deſshalb dennoch nicht ursprünglich seyn [195].

Ferner scheint es mir, als sey die Behauptung, daſs die Masegna unter allen Substanzen der Euganeischen Gebirge gelagert vorkomme, nicht ohne Ausnahme zu seyn. Der Hr. Graf Marzari, welcher seit langer Zeit, als guter Geolog, diese Gebirge beobachtete, versicherte mich, daſs in der Gemeine von Castelnuovo, an dem Orte, der die Mühle von Schiavanoja heiſst, man die Masegna über einem verhärteten, einige Versteinenerungen einschlieſsenden Mergelschiefer erblicke, dessen man sich, in Ermangelung eines besseren Stoffes, zum Kalkbrennen bediene. Dieser Ort schien dem Hrn. Grafen Mazzari so merkwürdig, daſs er davon eine Zeichnung verfertigen lieſs,

[195]) Daſs vulcanische Substanzen, worunter ich den Basalt rechne, von spätern Bildungen gedeckt werden, ist keineswegs selten. So deckt z. B. das Lager von bituminösem Holze bei Kalten-Nordheim im Eisenachschen ein Flötz von blaulicht grauem Letten, in welchem sich häufige Basaltgeschiebe befinden. Das Hauptlager jenes bituminösen Holzes hat eine Mächtigkeit von 14 Fuſs. Voigt's kleine mineralogische Schriften (Weimar, 1799), 1 Th. S. 73.
v. Str.

welche er mir mitzutheilen die Güte hatte. Man erblickt hier, wie die Masegna über fast horizontalen Schichten des Mergels gelagert, eine mächtige Schicht bildet, die durch senkrechte Linien, so die Vorstellung sehr unregelmäſsiger Basaltsäulen erwecken, abgetheilt ist. — Derselbe Naturforscher hat beobachtet, daſs in dem Steinbruche des Monte Canale, in der Gemeine Battaglia die Masegna einen senkrechten Gang bildet, welcher die horizontalen Schichten ebendesselben Mergelschiefers durchsetzt, und daſs auf dem Wege, der von Castelnuovo nach Zoon führt, sich ein anderer Gang von ungefähr sechs Fuſs Mächtigkeit eben desselben Gesteines vorfindet, der jenen Mergel durchsetzt. Obwohl dieser bedeutend verhärtet ist, so ist die Masegna jedoch von noch gröſserer Härte, daher denn die Oberfläche des Ganges über den mehr durch die Verwitterung angegriffenen Mergel hervorragt.

§. 766.

Als Hr. Salmon, ein gelehrter Arzt und Naturforscher, zum ersten Mahle die Euganeischen Gebirge besuchte, konnte sich derselbe nicht davon überzeugen, daſs sie vulcanischen Ursprungs seyen, und er machte seine Zweifel in der medicinischen Topographie von Padua bekannt. Als er aber nachher Toscana und die Umgegenden von Rom und Neapel durchreiset hatte, begann er über die Richtigkeit seiner bisherigen

Vorstellungen ungewiſs zu werden, und völlig vom Gegentheil überzeugte er sich, nachdem er die Gebirgsart, welche man auf dem Wege von Neapel nach Puzzuolo antrifft, beobachtet hatte (*Journal de physique*, Th. 53. S. 326). In diesem harten und dichten Gestein erblickt man glänzende krystallinische, sehr wohl erhaltene Feldspathe, welche in eine Masse von krystallinischem, zuckerähnlichem Korne, von bisweilen hellgrauer, bisweilen dunkelgrauer, ins Bläuliche übergehender Farbe, eingeschlossen sind. Ich fordere die geübtesten Lithologen auf, sagt Salmon, Stücke dieses Gesteines von mehrern Abänderungen der Masegna der Euganeischen Gebirge zu unterscheiden. Niemand wird an dem vulcanischen Ursprunge der porphyritischen Felsart bei Puzzuolo zweifeln, weil man noch den Ort erkennen kann, wo diese Lava aus dem Krater der Solfatara heraustrat und ihre Richtung nach dem Meere genommen hat. Ich kann versichern, daſs ich selbst häufig die untere Fläche dieses groſsen Lavastromes untersuchte, und daſs ich gefunden habe, daſs er auf Anhäufungen von vulcanischen Schlakken ruht, unter denen ich auch Eisenglanz bisweilen angetroffen habe.

Endlich, so bitte ich auch den Hrn. Da-Rio, die Gefälligkeit zu haben, dasjenige zu lesen, was Hr. Brocchi, dessen Zeugniſs er doch nicht verwerflich finden wird, in dem *Catalogue raisonné d'une collection de roches*, S. 257, 309 und

314 über die in Frage stehende Gebirgsart geschrieben hat. Es scheint, daſs man aus diesen Beobachtungen den Schluſs ziehen könne, daſs die Masegna nicht den Urgebirgen angehöre, und daſs das neue Argument, welches man von diesem Gestein gegen die Vulcanität der Euganeischen Gebirge hernehmen möchte, weit von der Stärke entfernt ist, die ihm einige Geologen beilegen. Wenn in einigen Gegenden die Masegna von kalkigen und mergeligen Substanzen neuerer Formationen bedeckt ist, so scheint mir dieser Umstand ein neuer Beweis von der Richtigkeit der Meinung des Fortis und einiger anderer Naturforscher, welche den vulcanisch-marinischen Ursprung dieser Gebirge behauptet haben, zu seyn.

§. 767.

Hr. Ebel sagt, Theil I. S. 250 seines Werks, Über den Bau der Erde in dem Alpengebirge: «Von allen an dem südlichen Saume der Kalkalpen liegenden Hügeln weichen die Monti Berici und Euganei auſserordentlich ab; denn sie gehören zu den merkwürdigen Flötztrappgebilden, welche in so vielen Gegenden Europa's, theils die Kuppen vieler Berge zusammensetzten, theils so häufig als abgetrennte Kegelhügel erscheinen. Bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wurden diese sonderbaren Hügel für erloschene Feuerberge und alle Basalt- und Mandelsteinlager für vulcanische Erzeugnisse gehalten.

Den deutschen Naturforschern, und ganz besonders dem grofsen Mineralogen, Hrn. Bergrath WERNER und seiner Schule, gehört ausschliefslich der Ruhm, den neptunischen Ursprung der Flötztrapp-Gebilde dargethan und über diesen so heftig bestrittenen Gegenstand Licht verbreitet zu haben.»

Hr. EBEL irrt sich jedoch, wenn er glaubt, dafs diese Frage entschieden sey. Der Ruhm, dessen er erwähnt, ist in Frankreich, Italien und England, ja selbst in vielen Gegenden Deutschlands, sehr bestritten: und ich selbst, wiewohl ein grofser Verehrer des Hrn. WERNER, den ich als einen der ersten Mineralogen achte, ziehe es vor, der Meinung der Schriftsteller des vorigen Jahrhunderts zu seyn, welche über Gegenden schrieben, die sie selbst besucht und durchforscht hatten, und zwar, nachdem sie noch brennende Vulcane studirten, als den Ansichten solcher Gelehrten zu huldigen, die über die geognostische Beschaffenheit von Ländern urtheilen wollen, welche sie nie mit Augen sahen. FORTIS war kein so grofser Mineralog, dafs man ihn hätte mit WERNER vergleichen können, aber er war ein Mann von sehr ausgedehnten Kenntnissen, und der weit mehr als Hr. WERNER gereiset hatte. Nachdem er den Aetna, die Vulcane der Aeolischen Inseln, mehrere Mahle den Vesuv, die Phlegräischen Felder, die Schweiz, Frankreich und einen grofsen Theil von Deutschland durchreiset, hielt er sich

mehrere Jahre in der Mitte der vicentinischen Hügel und im Paduanischen auf. Möchten doch die ultramontanen Naturforscher seine *Mémoires de géologie*, welche nicht vor einem Jahrhunderte, sondern 1802 zu Paris erschienen, zu einer Zeit, wo die Werner'sche Lehre bereits bekannt und ausgebreitet war, lesen, und sie würden finden, daſs die Frage nicht allein noch nicht entschieden ist, sondern, daſs auch alle Wahrscheinlichkeiten, welche aus physischen Gründen erwachsen können, zu dem Glauben berechtigen, daſs die Berischen und Euganeischen Gebirge ihren Ursprung untermeerischen Vulcanen verdanken, und daſs den Schlünden dieser Feuerberge jene Laven entströmten, denen man den Namen Trapp beilegen will. Möchten sie sich doch entschlieſsen, sich aller systematischen Vorurtheile zu entschlagen, offenbar durch Vulcane veränderte Gegenden zu untersuchen und an Ort und Stelle ihre merkwürdigsten Phänomene zu beobachten: dann wird man auch hoffen dürfen, daſs sie ihre Nomenclatur vereinfachen und dadurch das Studium der Geologie leichter machen werden; sie selbst aber werden dadurch die Überzeugung gewinnen, daſs auf der Oberfläche der Erde eine groſse Menge von Gebirgsarten vorhanden sind, welche, bis jetzt verkannt, als wahrhafte Erzeugnisse der Vulcane betrachtet werden müssen. Aber es ist, wie gesagt, nothwendig, daſs jene Naturforscher reisen, daſs sie thätige Vul-

cane besuchen, und dafs sie, Statt sich nur damit zu beschäftigen, Handstücke zu sammeln, die von der Oberfläche der Laven abgeschlagen, unverkennbare Zeichen der Schmelzung darweisen, sie auch aus dem Innern der Lavaströme Stücke zu bekommen suchen, an denen man kein Zeichen der Schmelzung wahrnimmt, und dafs sie auch diese mit der gröfsten Aufmerksamkeit beobachten und sorgfältig beschreiben.

§. 768.

Noch bleibt übrig, etwas von dem Grausteine zu sagen, welcher vorzüglich die Aufmerksamkeit der Italiäner auf sich ziehen mufs, da er ihrem Lande ganz vorzüglich eigen seyn soll.

Brochant giebt Th. II. S. 608 davon folgende Beschreibung: «Der Graustein ist eine aus sehr »kleinen Feldspathkörnern und Hornblende, die »gewissermafsen in einander verschmolzen sind, »gemengte Gebirgsart, so dafs aus diesem Gemenge »eine fast homogene Masse von aschgrauer Farbe »erwächst. Er schliefst Olivin und Augit ein, und »findet sich in Italien.» Der gelehrte Reuss bemerkt noch: «seltener enthält er Leucitkrystalle »und schwarze Glimmerflämmchen [196]). Er

[196]) Hr. Reuss fügt hinzu: «es hat ein wirklicher Übergang des Grausteins zum Basalte Statt, so wie im Gegentheil ein Übergang des Basalts in Graustein beobachtet wird.» Geognosie, Th. II. S. 595. v. Str.

»kömmt besonders häufig in Unteritalien bei Mi»seno, Portici, und besonders am Vesuv, dessen »Kuppe daraus bestehen soll, vor.»

Ich kenne diese Gegenden, die ich während meines Aufenthalts zu Neapel häufig besucht habe, sehr genau. Die Spitze des Vesuv, welche bei jedem Ausbruche Veränderungen erleidet, zeigt, wie dieses natürlich ist, nichts als einen vulcanischen Sand, Bimmsteine, Schlacken und abgerissene Lavamassen. Portici ist auf einem grofsen Lavastrome, dessen Entstehungszeit (1037) man kennt, erbauet, und das Vorgebirge von Misenum, welches so schön die mahlerische Ansicht des reizenden Busen von Bajä begrenzt, ist ein vulcanischer Kegel, dessen Krater noch sehr deutlich zu erkennen ist. Was die Gebirgsmasse selbst anbetrifft, so besteht sie aus einem gelblichen sandigen Tuf, welcher Bimmsteine, Schlacken und Lavastücke einschliefst. Hätte Hr. Reuss die Orte, von denen er behauptet, dafs sie diese secundäre, gänzlich aus chemischen und krystallinischen Niederschlägen gebildete Trappart enthielten, selbst untersucht, so bin ich sicher, er hätte seine Meinung geändert.

Will man den Namen Graustein *(pierre grise)* den vulcanischen Felsarten, welche die von den Herren Brochant und Reuss angegebenen Kennzeichen haben, geben, so mufs ich zwar bekennen, dafs der Name eben so übel gewählt als übel angewendet ist; doch will ich ihn, um mich

dem Gebrauche zu fügen, annehmen: es ist genug, daſs man sich über die Anwendung der Worte verständige. Will man jedoch mit dem Namen Graustein eine Gebirgsart bezeichnen, die ihre Entstehung aus einem chemischen Niederschlage empfangen hat: so behaupte ich, daſs diese Vorstellung falsch und in dem völligsten Widerspruche mit der gewissen Entstehung der fraglichen Gebirgsart ist.

Hundertzweiundzwanzigstes und letztes Kapitel.

Betrachtungen über die Zerstöhrung erloschener Vulcane.

§. 769.

Der gewöhnlichste Grund, welchen man aufstellt, zu beweisen, daſs die unter den Namen Basalt, Trapp, Mandelstein aufgeführten Gebirgsarten nicht vulcanischen Ursprungs seyn können, wird von dem Mangel der Krater an den Orten, wo sich jene Gesteine befinden, hergenommen, welche vielmehr einzeln stehende Kuppen

bilden. Dieser Grund giebt mir zu verschiedenen Betrachtungen Veranlassung.

Zuvörderst bemerke ich, dafs man häufig diese Krater defswegen nicht erblickt, weil die Augen des Beschauers in dieser Art der Beobachtung nicht hinlänglich geübt sind. Die Ufer des Rheins zwischen Bonn und Coblenz sind mit prismatischen Basalten bedeckt. Gelehrte Naturforscher, und vorzüglich Hr. Faujas, haben den vulcanischen Ursprung dieser Art der Basalte anerkannt; dessen ungeachtet sind viele andere der entgegengesetzten Meinung, indem sie sich darauf stützen, dafs man die Krater nicht erblicke, aus denen diese Lava hätte entströmen können. Hamilton jedoch, welchem die Physionomie vulcanischer Gebirge bekannt, und welcher gewohnt war, unstreitige Krater, in den Phlegräischen Feldern, in der Umgegend des Aetna und auf den, Sicilien benachbarten Inseln zu betrachten, erkannte in der bezeichneten Rheingegend sieben Krater, über welche er sich gegen den Ritter Pingle folgendermafsen äufsert:

«In der Gegend von Bonn erkannte ich den »äufsern Umfang von sieben Vulcanen, welche »zwei Lieues von der entgegengesetzten Seite »des Rheins sich entfernt befinden. Die »drei vulcanischen Berge, die unter den Namen »Walkenberg, Tuckenfels und Stromberg bekannt »sind gehören unter diese Vulcane. Die »von mir untersuchten Krater sind noch sehr er-

»kenntlich, obwohl in einem äufserst zerstöhrten »Zustande. Durch die Länge der Zeit und durch »den Schutt der Lava, welche man oberhalb »bricht, sind sie fast zugeschüttet» (s. *Oeuvres complètes de* HAMILTON, S. 458).

§. 770.

Wir wollen jedoch annehmen, dafs eine Gegend gar keine Gebirgsgestaltung darweise, welche die Vorstellung von einem Krater erwecken könnte, so wird dieses dennoch keinen Beweis davon abgeben, dafs auch niemahls ein Krater in dieser Gegend vorhanden gewesen sey. Es ist häufig der Fall, dafs sich ein Vulcan schliefst, so dafs man auf seiner Spitze Statt des Trichters eine, nach Mafsgabe des obern Durchmessers des Kraters mehr oder weniger grofse Ebene erblickt. Diese Erscheinung ist mehrfach auf dem Aetna und auf dem Vesuv beobachtet worden. HAMILTON fand bei einem seiner häufigen Besuche dieses letzten Vulcans (s. *Lettre 2. sur les volcans d'Italie*), dafs der sich, als eine gewaltige Rinde, emporgehobene Boden des Kraters eine Ebene bildete. Zur Zeit des Ausbruchs im Jahre 1794 verminderte sich die Höhe des Vesuv um 400 Fufs, dafs der Kegel also in einer dem Grunde weit nähern Ebene abgeschnitten war. Die folgenden Ausbrüche hoben nun die Laven über den erniedrigten Rand des Kraters, Statt dafs diese sonst durch Seitenöffnungen ausbrachen. Hr. MENARD

de la Groye, welcher sich in den Jahren 1812 und 1813 zu Neapel befand, beobachtete mit einer besondern Aufmerksamkeit die verschiedenen Gestaltungen des Vulcans, und fand, dafs der Boden des Kraters so sehr emporgehoben war, dafs sich dieser ganz füllen konnte, wenn eine gewaltige Explosion nicht die sich darin angehäufte Materie herausschleudern würde. Stellen wir uns nun einen Augenblick vor, dafs eine solche Explosion nicht Statt gefunden hätte: so wird man einen Berg haben, dessen Spitze einen abgestumpften Kegel, ohne irgend eine Spur von einem Krater, zeigt. Dieser Umstand giebt dem angeführten Schriftsteller Veranlassung, zu sagen, dafs es Unrecht sey, einem Berge defshalb die vulcanische Eigenschaft absprechen zu wollen, weil er keinen Krater zeigt (s. dessen Beobachtungen über den Zustand und die Erscheinungen des Vesuv, im *Journal de physique*, Th. 80, S. 375).

§. 771.

Bisweilen geschieht es auch, dafs die Vulcane, ehe sie ganz und gar erlöschen, in den Zustand einer Solfatara übergehen, und in diesem Stande mehrere Jahrhunderte bleiben. Dann greifen die schwefelsauren Dünste die erdigen Stoffe, welche die Wände des Kraters bilden, an, und die auf diese Weise zersetzten Stoffe werden leicht durch die Wasser fortgeschwemmt. Alle Naturforscher wissen, dafs die Solfatara von Puz-

zuolo ein halb erloschener Vulcan ist: wollte aber jemand über die ehemahlige Entzündung dieses Vulcans, der natürlichen Beschaffenheit der Substanzen, aus denen der Boden derselben besteht, und der zum Theil noch vorhandenen Form des Kraters ungeachtet, Zweifel erheben, so würde er sich durch Lesung dessen, was die Alten von diesem Orte schrieben, leicht von seinem Irrthume überzeugen können. Strabo nennt ihn den Versammlungsplatz des Vulcan[179]), und Cornelius Severus [198]), sein Zeitgenosse, singt:

Dicitur insignis flagrasse Aenaria quondam,
Nunc extincta stupet, testisque Neapolin inter
Et Cumas locus est, multis jam frigidus annis;
Quamvis aeternum pinguescat ab ubere sulfur,
In mercem legitur tantum;

197) Ἡφαίστου ἀγορὰν (*forum Vulcani*). Strabo, lib. V, p. 246. Mich dünkt, daſs diese Bezeichnung mehr auf den jetzigen als auf einen frühern Zustand der Gegend Bezug hat. Zu einer ἀγορὰ (von ἀγεύρω, ich versammle) schickt sich besser ein ebener Platz, als ein trichterförmiger Krater. v. Str.

198) Der französische Übersetzer schreibt «Cornelius Nepos.» Die angeführte Stelle findet sich in des Lucilius *Junior* (*vulgo* Cornelius Severus) AETNA. V. 425 ff. — Von eben diesem Orte scheint Plinius, B. XXXV. c. 15, zu reden: «*In Italia quoque invenitur (sulphur) in Neapolitano quoque Campanoque agro, collibus qui vocantur Leucogaei. Ibi e cuniculis effossum, perficitur igni.*» Casaubonus glaubt jedoch, in einer Anmerkung zur angeführten Stelle des Strabo, daſs diese *Campi Leucogaei* von den Phlegräischen Feldern zu unterscheiden seyen. Niemand wird diesen Streit mit mehrerer Sachkenntniſs entscheiden können als unser Verfasser. v. Str.

und Petronius Arbiter drückt sich, indem er den ursprünglichen Zustand des Ortes beschreibt, folgendermafsen aus: [199])

Est locus exciso penitus demersus hiatu,
Parthenopen inter magnaeque Dicarchidos [200]) *arva,*
Cocyta perfusus aqua. nam spiritus extra
Qui furit, effusus funesto spargitur aestu.
Non hic autumno tellus viret, aut alit herbas
Cespite laetus ager: non verno persona cantu,
Mollia discordi strepitu virgulta loquuntur:
Sed chaos, et nigro squalentia pumice saxa
Gaudent ferali circum tumulata cupressu.

Jetzt ist die höchste Spitze dieses Kraters der Monte Olibano oder la Croce de' Cappucini. Diese Höhe besteht aus einem Felsen, der an der Seite, wo ehedem der Krater sich befand, senkrecht herunter geht, auf der entgegengesetzten, ehemahls äufsern Seite aber eine Abdachung hat, wie es der Berg mit sich bringt. Wenn gleich dieser Theil des Kraters jetzt der höchste ist, so ist es doch wahrscheinlich, dafs er ehedem der niedrigste war, weil eben hier die Lava sich aus dem Krater ergofs. Die ehedem höchsten Theile

199) Die folgende Stelle findet sich in des Petronius Arbiter Gedicht *de mutatione reipublicae Romanae*, V. 67. (s. Wernsdorf's *poetae lat. minores*, Th. III. S. 35); aber sollte sie nicht auf das genaueste den jetzigen, nicht aber den «*état primitif*» der Solfatara beschreiben? — v. Str.

200) *Dicarchis*, beim Silius *Dicarchaea*, beim Plinius *Dicaearchia colonia* — *Puteoli*, das heutige Puzzuolo. v. Str.

des Randes sind durch die beständige Einwirkung der Schwefel-Wasserstoffdämpfe zersetzt und von den Wassern fortgeschwemmt. Ein Theil ist zu dem Fuſse des Berges hinuntergerissen, ein anderer ist in den innern Krater gestürzt, und hat dort die schöne und groſse Ebene gebildet, welche aus demselben Grunde sich stets erhebt. Es befinden sich die Wände des Kraters, so viel jetzt davon noch übrig ist, und die besonders an der Nordostseite sehr schmal sind, in einem solchen Zustande der Verwitterung und des Verfalles, daſs man mit Gewiſsheit voraussagen kann, daſs von ihnen in wenigen Jahrhunderten nichts Bedeutendes mehr übrig seyn wird. Es wird jedoch auch dann die basaltische Spitze stehen bleiben, und alsdann wird es schwer seyn, zu begreifen, wie ein einzeln senkrecht stehender Felsen in einem flüssigen Zustande, aus einem Krater, von dem keine Spur übrig ist, hervorgehen konnte [201]).

201) Diese Umstände sind für die Erklärung der Basaltbildung äuſserst wichtig, und es ist ein groſses Verdienst des Hrn. Verf., darauf aufmerksam gemacht zu haben. Eine ähnliche Bewandniſs hatte es höchstwahrscheinlich mit der Kuppe des noch brennenden Vulcans Naumafial auf Island, von welchem Hr. Johann Menge (Eigenthümer des Naturalien-Comtoirs zu Hanau), der im Sommer 1819 mitten durch die Insel Island reiste, berichtet, daſs seine Kuppe aus Basalt bestehe. Hr. Menge versicherte mir dieses mündlich, hat es aber auch im allgem. Anzeiger der Deutschen, 1820. Nr. 30, drucken lassen. v. Str.

§. 772.

Der Kráter eines Vulcans wird auch nothwendig zerstöhrt werden, wenn er lange Zeit der Wuth der Meereswogen ausgesetzt ist. Im Hafen der Insel Nisida erkennt man noch die Gestalt des Kraters, weil ihn das Meer lediglich von der Mittagsseite angreifen konnte. Die entgegengesetzte Seite der kleinen Insel wird nämlich von dem nahen Festlande gegen die Gewalt der Wogen geschützt. Wäre jedoch diese Insel nicht wenige Schritte von der Pausilippo-Spitze, sondern im offenen Meere gelegen, so würden auch ohne Zweifel die übrig gebliebenen Theile des Kraters zerstöhrt worden seyn.

Viele Vulcane erhoben sich vom Grunde des Meeres, als dieses noch einen bedeutenden Theil des Festlandes bedeckte: darf man sich daher verwundern, wenn ihre Krater entweder durch die allmählige Einwirkung der Wogen, oder auch damahls zerstöhrt wurden, als sich das Meer mit Gewalt aus ihrer Umgegend entfernte? Dolomieu hat die Erzeugnisse der Inseln Ponza, Vettotene und Zanone, die nur in geringer Entfernung von der Ufergegend von Terracina liegen, beschrieben: — wo sind aber jetzt die Feuerschlünde, aus welchen sie ehemahls als Laven hervorgingen? — Man findet nichts mehr davon, die Fluthen des Meers haben sie zerstöhrt, und ihre Trümmer sanken in jene Schlünde zurück, aus welchen sie ursprünglich hervorgegangen waren.

Der Geolog, der die Insel Ponza besichtigt, wird auf derselben nichts als einen Haufen von Ruinen vorfinden.

§. 773.

Die Zerstöhrung eines Kraters kann auch das Werk von Menschenhänden seyn, wenn sich eine bedeutende Menschenmasse in seiner Nähe ansiedelt. Es scheint mir sehr wahrscheinlich, und ich glaube es durch der Beachtung würdige Gründe dargethan zu haben, dafs die sieben Hügel Roms Bruchstücke eines nicht nur durch die lange Zeit, sondern auch durch den Aufenthalt des zahlreichsten, mächtigsten und reichsten Volks, welches jemahls vorhanden war, zerstöhrten Krater-Randes seyen. Die Werke der Alten enthalten mannichfache Hinweisungen auf die Entzündung des Bodens dieser Gegend. — Man könnte fragen, warum Romulus dem Vulcan einen Tempel weihete, und ihn so stellte, dafs er das Forum beherrschte, *parum supra forum eminens*? *) Dionysius von Halicarnass beschreibt die Gegend, wo man das Forum anlegte, und sagt, dafs es ein

*) Der berühmte Antiquar Visconti bemerkt, nach Plinius, dafs Vulcan, der Gott der unterirdischen Feuer, zur Zeit des Romulus, als Schutzgott in der neuen Stadt, verehrt wurde. In der Familie Jupiters hatte Vulcan denselben Rang als Neptun: da jedoch Rom keine Seestadt war, so hatten auch die Römer von diesem Gott wenig zu hoffen oder zu fürchten, wahrscheinlich aber waren ihnen Überlieferungen von dem ehemahligen Brande ihres Bodens übrig geblieben.

Thal gewesen, in dessen Vertiefung das Wasser von den umliegenden Bergen zusammenströmte, wodurch die Vorstellung einer trichterförmigen Vertiefung erweckt wird [202]). Die alte Überlieferung der Arkader, in Bezug auf den ursprünglichen Zustand des Capitoliums, scheint eine Allegorie zu seyn, in welcher, unter dem Schleier der Fabel, die ursprüngliche physische Beschaffenheit dieses Orts dargestellt wird. Folgendermafsen hat uns Virgil diese Tradition überliefert: [203])

Hinc ad Tarpeiam sedem et Capitolia ducit,
Aurea nunc, olim silvestribus horrida dumis.
Jam nunc religio pavidos terrebat agrestis
Dira loci; jam tum silvam saxumque tremebant.
Hoc nemus, hunc, inquit, frondoso vertice collem,
Quis Deus incertum est, habitat Deus; Arcades ipsum
Credunt se vidisse Jovem, quum saepe nigrantem
Aegida concuteret, dextra nimbosque cieret.

[202]) Diese Stelle findet sich im 2ten Buche der Römischen Alterthümer des Dionysius von Halicarnafs. Nach einer genauen Übersetzung lautet sie folgendermafsen: «In der unter dem Capitolinischen Berge befindlichen Ebene legten sie das Forum an (dessen sich die Römer noch heut zu Tage bedienen), nachdem der daselbst befindliche Wald weggehauen, und die dort vorhandenen stehenden Wasser, die wegen der tiefen Lage des Ortes, von den benachbarten Bergen zusammenflossen, durch hineingeführte Erde ausgetrocknet waren. Hier hielten sie ihre Zusammenkünfte in dem Tempel des Vulcan, welcher wenig über das Forum emporragt.» — v. Str.

[203]) Lib. VIII. V. 347 ff. v. Str.

Warum singt VIRGIL:

> Schon dann schreckte das Graun der Religion das verjagte Landvolk, schon dann bebt es dem Wald und Felsen mit Ehrfurcht —?

Warum wurde der Aegis des Jupiter das Epitheton «*nigrantem*» (die nachtende) gegeben? [204]) Die ersten Blitze Jupiters wurden gegen die Titanen geschleudert: die Phlegräischen Felder waren das Schlachtfeld, und der Sinn der Allegorie ist bekannt. Noch weit bezeichnender ist aber die Fabel von Cacus, der, feuerspeiend, eine Höhle des Aventinischen Berges bewohnte. Man kann folgende Verse VIRGILS [205]) unmöglich lesen, ohne von dem Gemählde der vulcanischen Erscheinungen, die der Dichter so treffend darstellt, ergriffen zu werden.

> *Huic monstro Volcanus erat pater; illius atros*
> *Ore vomens ignis, magna se mole ferebat.*
>
> *Faucibus ingentem fumum, mirabile dictu,*
> *Evomit, involvitque domum caligine caeca,*

[204]) Die Frage ist leicht zu beantworten: Weil bei den griechischen Dichtern die Aegis des Zeus gewöhnlich mit diesem Beiworte bezeichnet wird. Ἐρεμνός, finster, schwarz, fürchterlich, hieſs dem Griechen Alles, was Zerstöhrung brachte. So sang HOMER in der Ilias, IV. 166.,

> Dann wird Zeus, der Kronid', aus strahlender Höhe des Aethers
> Gegen sie all erschüttern das Graun der umnachteten Aegis (ἐρεμνὴν αἰγίδα).

v. STR.

[205]) L. VIII. v. 198 sqq. v. STR.

Prospectum eripiens oculis; glomeratque sub antro
Tumiferam noctem, commixtis igne tenebris.
Non tulit Alcides animis, seque ipse per ignem
Praecipiti injecit saltu, qua plurimus undam
Fumus agit, nebulaque ingens specus aestuat atra.
Hinc Cacum in tenebris incendia vana vomentem
Conripit in nodum complexus.

Ein Naturforscher, der, um einen innern Krater zu beschreiben, sich der Sprache der Dichter bedienen wollte, würde sich von den Ausdrücken nicht entfernen können, mit denen Virgil die Höhle des Cacus auf eben diesem Aventinischen Berge beschreibt: [206])

At specus et Caci detecta adparuit ingens
Regia, et umbrosae penitus patuere cavernae:
Non secus, ac si qua penitus vi terra dehiscens
Infernas referat sedes, et regna recludat
Pallida, dis invisa: superque inmane barathrum
Cernatur, trepidentque inmisso lumine Manes.

§. 774.

Mir ist nicht unbekannt, dafs in Bezug auf diesen Gegenstand viele sehr unterrichtete Männer, und vorzüglich der berühmte Hr. von Buch, entgegengesetzter Meinung sind [207]). Ich glaube jedoch hinlänglich auf ihre Einwendungen in meiner Abhandlung über die physische Beschaffen-

[206]) L. VIII. v. 241 sqq. v. Str.

[207]) Leop. v. Buchs geognost. Beobachtungen auf Reisen, Th. II. im Anfange. v. Str.

heit der Stadt Rom, welche meinen physischen und lithologischen Reisen durch Campanien angehängt ist, geantwortet zu haben. Übrigens bemerke ich denen, die hierin anderer Meinung, als ich, sind, es mögen Geologen, Alterthumsforscher oder Astronomen seyn (denn auch einige von diesen haben Partei in dem Streite genommen), dafs ich auf meine Meinung gar kein besonderes Gewicht lege. Es ist meine Hypothese in Übereinstimmung:

1. mit den uns von den Alten aufbewahrten Überlieferungen. — Virgil liefs, nach dem Beispiele Homers, nie eine Gelegenheit vorbeigehen, die Naturerscheinungen der von ihm erwähnten Gegenden anzudeuten: seine, in Beziehung auf den Capitolinischen und Aventinischen Berg, vorgetragenen Allegorien scheinen mir aber sehr deutlich zu seyn —;

2. mit der Natur der Substanzen, aus denen die römischen Hügel, mit Ausnahme des Pincius und des Janiculum, bestehen; denn diese sind lediglich Zusammenhäufungen vulcanischer Erzeugnisse;

3. mit der gegenseitigen Lage der Hügel im Allgemeinen, die sich auf solche Weise einander begränzen, dafs man keine physische Trennung zwischen ihnen wahrnehmen kann, indem sie gleichsam eine zirkelförmige Gruppe bilden. Man braucht nur beim Palatinischen Berge zu beginnen, über den Capitolinus, Quirinalis, Esquilinus,

Viminalis und Caelius fortzuschreiten, so wird man sich wieder auf dem Palatinus befinden. Diese zirkelförmige Hügelkette schlofs die Ebene des Forum oder jene thalartige Einsenkung ein, von welcher Dionysius von Halicarnass redet. Es ist wahr, man erkennt jetzt keinen Lavastrom mehr (denn die Beobachtungen des Hrn. Brocchi haben dargethan, dafs der berühmte Lavastrom von Capo di Bove der Basis der Albanischen Berge entströmt ist): aber wie viele ehemahlige Feuerschlünde befinden sich nicht in den Phlegräischen Feldern, von denen man ein Gleiches behaupten kann. Nur des Gauro will ich hier erwähnen, der doch unstreitig einer der gröfsten erloschenen Vulcane dieser Gegend ist. — Wenn an diesem Orte eine Bevölkerung, wie die von Paris oder London, sich niederliefse, würde es dann nach dem Verlaufe einiger Jahrhunderte wohl noch möglich seyn, den jetzt noch so bestimmten Krater zu erkennen? — Will man nicht annehmen, dafs die vulcanischen Stoffe, aus denen der Boden von Rom besteht, aus einem an Ort und Stelle ehemahls befindlichen Vulcane gekommen seyen, so mufs man den Ort, woher sie kamen, an einer andern Stelle suchen. Die nächsten Vulcane sind die in Latium. Hr. Gmelin bemerkt jedoch (s. dessen *Observationes oryctognos. et chem. de Hauyna, Heidelberg, 1814*), dafs man in den Bergen von Latium keinen Bimmstein, der in den römischen Tufen so häufig vorkommt, an-

trifft, und diese Bemerkung ist von Hrn. Brocchi bestätigt. Aus diesem Umstande folgert Hr. Gmelin, daſs die vulcanischen Substanzen des römischen Bodens an dem Orte selbst, wo sie sich befinden, aus einem entweder durch die langen Zeiten, oder durch spätere Niederschläge aus dem Wasser unkenntlich gemachten Krater ausgeworfen seyen.

Da die Vulcane in jenem Theile von Italien, gleichwie auch in andern Erdgegenden, ursprünglich untermeerische Vulcane waren, so ist es möglich, daſs die in Frage stehenden vulcanischen Stoffe von noch fernern Vulcanen, als denen in Latium, hergeschwemmt seyen; es ist jedoch auch möglich, daſs sie von einem an Ort und Stelle befindlich gewesenen Vulcane herrühren. Ich überlasse es dem unpartheiischen Leser, die Grade der Wahrscheinlichkeit für und gegen diese beiden Meinungen abzuwägen. Man mag aber für eine Meinung annehmen, welche man will, so wird es doch stets wahr bleiben, daſs mehrere Umstände zusammentreffen können, wodurch Krater zerstöhrt werden, und daſs es sehr wahrscheinlich ist, daſs eine solche Erscheinung mehrere Mahle in verschiedenen Gegenden der Erde Statt gefunden hat.

Ich halte es nicht für überflüssig, ehe ich mich von diesem Gegenstande entferne, noch etwas von dem berühmten Puy de Dôme vorzutragen, als einem in den Jahrbüchern der Phy-

sik*), der Botanik und der Geologie gleich merkwürdigen Berge.

Ich bestieg den Puy de Dôme von der Seite von Clermont[208]). Auf den ersten grofsen Absatz, welcher den Namen la Barraque führt, gelangt, erblickte ich mit Erstaunen, wie sich die gewaltige Masse vom Gipfel bis zu ihrem Fufse vor meinen Augen entwickelte. Beobachtet man den Berg von dieser für seine anscheinende Regelmäfsigkeit vortheilhaftesten Seite, so glaubt man einen majestätischen, isolirt stehenden Kegel zu erblicken. Nachdem ich jedoch auf den Gipfel des Berges gelangt war, und ihn in mehrern Richtungen durchstreift hatte, so erkannte ich zwei ansteigende Joche, das eine in Südwest, das andere in Nordost, durch welche er mit Gebirgsketten zusammenhängt, und zwar durch das erste Joch mit der Kette kleiner Gebirge, die den Namen Moregno führt (auf dieser gelangt man von der Südseite zum Gipfel des Puys), durch das andere aber mit der fast grade gegenüberliegenden Hügelreihe, die mit der Benennung

*) Es ist den Physikern nicht unbekannt, dafs PASCAL auf diesem Berge durch seinen Schwager PERRIER zu Clermont, die barometrischen Versuche TORRICELLI's wiederhohlen liefs, und dafs man hier zum ersten Mahle in Frankreich den Stand des Quecksilbers am Fufse und auf dem Gipfel des Berges mit einander verglich.

208) Eine Karte von der Kette der Puys in der Gegend von Clermont findet man in v. BUCH's geognost. Beobachtungen auf Reisen, Th. III. v. STB.

Manson bezeichnet wird. Es scheint mir also die Masse des Puy de Dôme der höchste und am besten erhaltene Theil jenes grofsen Vulcans zu seyn, der vielleicht einer von denjenigen war, welche sich am frühsten in diesem Theile Frankreichs entzündeten, und der also allen ihn umringenden, nach einander brennenden, vorherging; gleichwie in den Phlegräischen Feldern die Vulcane Gauro, Astruni, Averno, dem Vesuv, der Solfatara und dem Monte nuovo vorhergegangen sind.

Die Verwitterung, welche die Masse des Puy de Dôme langsam, aber ununterbrochen einwirkend, angegriffen hat, gab ihm auch die Kegelgestalt. Das Gestein, woraus er besteht, und welchem neue Nomenclatoren den Namen Domit gegeben, ist, nach Mafsgabe der verschiedenen Grade der Verwitterung, bisweilen grau, bisweilen weifslich, von feinem Korne, dann krystallinisch, dann erdig. Es schliefst in seine Hauptmasse viele Bruchstücke von Feldspath ein, und einige, bisweilen regelmäfsig krystallisirte Glimmerblättchen; in einigen seiner Spalten zeigt es unförmliche Blätter von Eisenglanz; es hat viele Ähnlichkeit mit einigen verwitterten Laven des Monte Epomeo *)

*) Brocchi beschreibt in seinem *Catalogue raisonné d'une collection de roches* die Gebirgsart, aus welcher die Spitze des Epomeo besteht, so: «Eine Lava, von grünlich grauer Farbe, zerreiblich, mit erdigem Bruche, mit verändertem Feldspath, kleinen Glimmerschüppchen und

auf der Insel Ischia. Wahrscheinlich waren diese beiden Berge eine lange Zeit hindurch der Einwirkung von Schwefelwasserstoff-Dämpfen ausgesetzt, wodurch, wie dieses täglich in der Solfatara Statt findet, das Gestein modificirt wurde. Hr. Daubuisson beobachtete, dafs die Gebirgsart des Puy de Dôme leicht verwittert; und so nehme ich denn an, dafs sein Kegel auf eine ähnliche Weise entstand, wie der Monte Olibano oder la Croce de Capucini bei Puzzuolo allmählig diese Gestaltung annimmt (s. §. 771) [209].

Augitkörnern. Es hat mehr das Ansehn eines Tufs, als einer Lava, obgleich es sehr wahrscheinlich ist, dafs es eine verwitterte Lava sey.»

[209]) Es ist nichts mehr zu beklagen, als dafs unser Hr. Verfasser, der, wie überhaupt in geologischen Gegenständen, so vorzüglich, wenn von vulcanischen Erscheinungen die Rede ist, als ein sehr competenter Richter angesehen werden mufs, seine Untersuchungen in der vulcanischen Umgegend von Clermont auf den Puy de Dôme eingeschränkt zu haben scheint (welches man annehmen mufs, da er der übrigen Puys gar nicht erwähnt), und dafs er die Schriften des Hrn. v. Buch über die Vulcane in Auvergne, mit Ausnahme dessen, was er im §. 779 davon erwähnt, nicht gekannt hat. Hätte Hr. Breislak seine Untersuchungen auf die ganze Kette der Puys, von Riom an bis nach dem Puy de l'Enfant und nach St. Amand hinunter (von Norden nach Süden), ausgedehnt, so würde er sowohl für seine Meinung manche Gründe aufgefunden haben, als auf mehrere, welche gegen dieselbe zu sprechen scheinen, und die also, sollte die angeführte Meinung behauptet werden, zu beseitigen waren, gestofsen seyn. Um einige dieser Gründe aufzuführen, so viel es möglich ist, ohne die in Frage stehende Gegend (die ich nur aus Schriften und Karten kenne) selbst gesehen zu haben, nehme ich mir die Erlaubnifs, Folgendes zu bemerken. — Hr. Breislak sieht den Puy de Dôme für den stehen geblie-

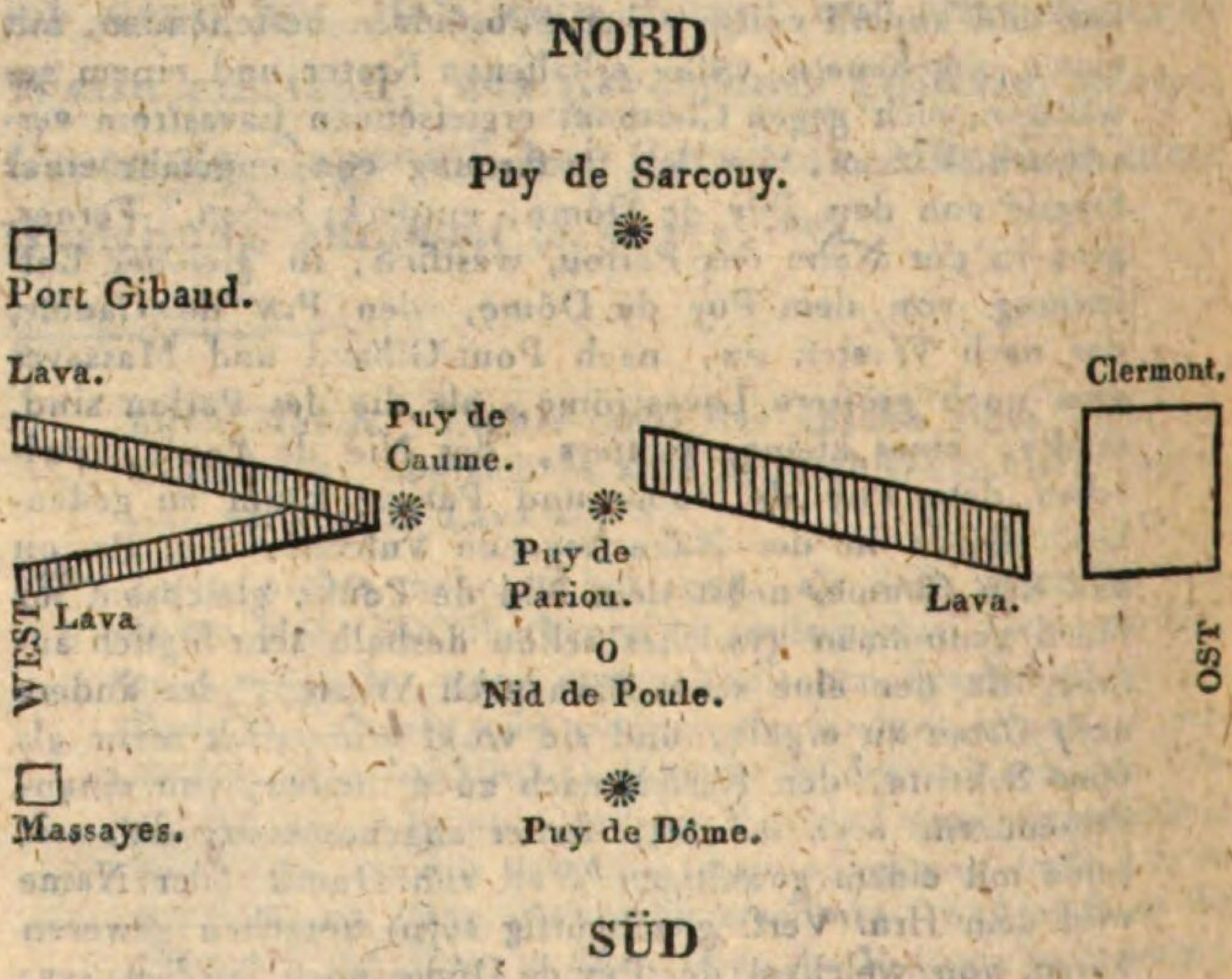
§. 776.

Grand-d'Aussi hatte in seiner Reise durch Auvergne versichert, daſs der Puy de Dôme

benen Theil eines Kraters an, und hält das Gestein, woraus er besteht, für eine verwitterte Lava. Hätte er nun seine Untersuchungen nach Norden zu weiter fortgesetzt, so würde er an dem Puy de Pariou einen nur aus Schlakken und andern vulcanischen Substanzen bestehenden, mit einem ungeheuern, völlig erhaltenen Krater und einem gewaltigen, sich gegen Clermont ergieſsenden Lavastrom versehenen Vulcan, in der Entfernung von ungefähr einer Stunde von dem Puy de Dôme, entdeckt haben. Ferner, ganz in der Nähe des Pariou, westlich, in gleicher Entfernung von dem Puy de Dôme, den Puy de Caume, der nach Westen zu, nach Pont-Gibaud und Massayes zwei noch gröſsere Lavaströme, als die des Pariou sind, sandte; eines kleinen Kraters, des Nid de Poule, zwischen dem Puy de Dôme und Pariou kaum zu gedenken. Beide in der Nähe liegende Vulcane, den Pariou und den Caume, nebst dem Nid de Poule, gleichsam für Einen genommen (welches schon deshalb sehr füglich angeht, da der eine seine Lava nach Westen, der andere nach Osten zu ergoſs, und sie wohl schwerlich mehr als 6000 Schritte, den Karten nach zu urtheilen, von einander entfernt seyn mögen); ferner angenommen, daſs sie beide mit einem gewaltigen Wall von Domit (der Name wird dem Hrn. Verf. gleichgültig seyn) umgeben gewesen wären, von welchem der Puy de Dôme noch ein Rest sey; so müſste man ähnliche Reste, vorzüglich nördlich von diesem Krater (denn östlich und westlich von demselben, wohin sich die entgegengesetzten Lavenströme in die Thäler ergossen, wäre wohl keine Hoffnung etwas zu finden) suchen. Wenn wir nun an dieser Stelle, grade dem Puy de Dôme gegenüber, einen ähnlichen, ebenfalls aus Domit bestehenden, Berg in dem Sarcouy finden (Hr. von Buch sagt von ihm a. a. O. Th. II. S. 245: «seine Grundmasse ist völlig der auf dem Puy de Dôme ähnlich, auch umwickelt sie ähnliche glasige Feldspathkrystalle, nur sind sie etwas kleiner»): so muſs man gestehen, daſs dieses der Meinung des Hrn. Breislak ein neues Gewicht beilegt. Ich füge für Leser, welchen genaue Karten von dieser Gegend nicht zur Hand sind, folgende, freilich durch Buch-

keineswegs, wie sich Viele vorstellten, ein isolirt stehender Berg sey; auch sah er das Gestein, woraus er besteht, als verändert an, obwohl nicht

druckerstöcke nur sehr roh zu bewerkstelligende Zeichnung bei, sie ist jedoch hinlänglich, um meine Ideen zu versinnlichen.



Man müſste also annehmen, der Puys de Dôme und der Puy de Sarcouy hätten durch eine freilich unendlich mächtigere zirkelförmige Kette vulcanischer Berge zusammengehängt, als diejenige ist, welche, nach des Hrn. Verfassers Bemerkungen, noch jetzt das *forum romanum* umgiebt. In der Mitte dieses Zirkels hätte der eigentliche Krater, der Puy de Pariou und der Puy de Caume, nebst dem Nid de Poule, gelegen, der zerstöhrte Rand wäre zwischen Clermont und dem Pariou (wo die Baraque vielleicht noch als der Grund desselben zu betrachten) und dem Puy de Caume und Port Gibaud gelegen gewesen. Fügt man nun diesem noch bei, daſs Hr. v. Buch selbst von der Lava bei Volvic, die von dem

durch das Feuer geschmolzen. Der Berg lag nach ihm in der Mitte einer sich von Nordwest nach Südost fortziehenden, vier Lieues langen, und bald mehr, bald minder breiten Kette vulcanischer Gebirge.

Mont-Loisier redet in seinem Werke, welches den Titel führt *Essai sur la théorie des volcans de l'Auvergne*, und indem er mehrere Irrthümer Grand-d'Aussi's berichtigt, auf eine sehr dunkle Weise von dem Puy de Dôme. — Er unterscheidet drei Grade der Vulcanisation. —

Puy de Nugère herunterströmte, sagt: «Es führen uns » die Phänomene dieses Berges zu dem unerwarteteten Re» sultat, die Lava von Volvic sey Domit im Fluſs: denn » der Übergang von grau weiſsem Domit bis zur schwar» zen Lava im Strom ist ununterbrochen» : so müssen wir gestehen, daſs durch alles dieses die Meinung des Hrn. Breislak sehr unterstützt wird.

Aber auch Gründe treten gegen dieselbe auf. Domitkegel und Krater enthaltende Berge wechseln auf der ganzen Kette vom Puy de Nugère bis zum Puy de l'Enfant ab. Es müſsten also überall in Westen und Osten die aus Domit bestehenden Krater-Ränder zerstöhrt seyn, ohne daſs diese Zerstöhrung sich auch auf die weit zerstöhrbarern Schlackenkegel ausgedehnt hätte. Auch die Gestaltung mehrerer Domitberge, vorzüglich die glockenförmige des Sarcouy's, scheinen der Vorstellung von einem Reste eines Kraterrandes entgegen zu stehen; und am meisten vielleicht, daſs der mächtige Montdor aus einem dem Domit sehr analogem Gestein besteht. — Ich lade jeden Leser dringend ein, des Hrn. v. Buch mineralogische Briefe aus Auvergne, im 2ten Bande der von mir oft angeführten geognostischen Beobachtungen auf Reisen, sowohl mit dem, was der Hr. Verf. vorgetragen, als was ich hier bemerkt habe, zu vergleichen. — Hätte der Hr. Breislak jene Schrift des Hrn. v. Buch gekannt, so würde der 779. §. ganz anders, als geschehen, abgefaſst worden seyn. v. Str.

Der erste ist ihm der, wenn die Materien in grofsen Massen, ohne eine so heftige Einwirkung des Feuers zu erdulden, dafs sie an ihnen eben bemerkbar geworden, emporgeschleudert wurden;

der zweite, wenn die Materien ebenfalls in grofsen Massen ausgespieen, aber in dem Zustande, dafs sie schon durch deutlichere und bestimmtere Zeichen den Charakter der Vulcanisation darweisen;

der dritte, wenn die Vulcanisation zu einer vollkommnen Zermalmung der Stoffe *(une parfaite trituration des matières)* fortschritt; diese nachher, durch die ihr eigenthümliche ausdehnende Kraft, emporhob, und sie weit hin von dem Mittelpunkte ihrer Thätigkeit fortschleuderte, so dafs sie sich in der Umgegend verbreiten; — oder sie, nachdem die anfängliche Kraft etwas nachgelassen, auf den Mittelpunkt der Thätigkeit wieder zurückstürzen läfst;

der vierte Grad ist ihm endlich der, in welchem, entweder durch eine gröfsere Kraft des Feuers, oder auch wegen einer gröfsern Schmelzbarkeit der Stoffe, welche dessen Einwirkung ausgesetzt waren, diese die Seiten des Gebirges durchbrechen, um sich aufserhalb desselben, wie am Puy de Dôme, zu verbreiten.

Dieser vierte Grad bildete also den unmittelbarsten Übergang zu einer vollkommenen Vulcanisation.

§. 777.

Ich will die von Hrn. Mont-Loisier dargelegte Classification nicht bestreiten, obwohl man gegen dieselbe Manches erinnern könnte: nur das will ich noch anführen, daſs er die Felsart des Puy de Dôme für eine geschmolzen gewesene Substanz ansieht, und die im geschmolzenen Zustande die Seiten des Gebirges selbst durchbrach, um sich auswärts zu verbreiten: daſs er dessen ungeachtet aber bald nachher hinzugefügt, daſs der einzige Unterschied zwischen dem Puy de Dôme und vielen andern Vulcanen darin bestehe, daſs diese häufig ungeheure Lavaströme hervorbrachten, während der Puy de Dôme nicht einen einzigen aus sich hervorgehen lassen. — Wenn man annähme (fährt er fort), daſs der Stoff, aus welchem diese Lava bestanden, in der Tiefe des Gebirges hinlänglich durch die vulcanische Thätigkeit zermalmt und gleichsam aufgelöst worden, ohne daſs sie jedoch so heftig vom Feuer angegriffen, daſs sie in den Zustand der Schmelzung, oder den der Laven, hätte übergehen können, — dessen ungeachtet aber die ausdehnende Kraft des Vulcans heftig genug gewesen, um die Massen in diesem Zustande der Zerpulverung *(pulvérisation)* emporzuheben: so begreife man, wie es zuginge, daſs der Puy de Dôme allein auf seinem Gipfel diejenigen Stoffe darweise, welche andere Vulcane in Lavaform aus ihren Seiten strömen lieſsen.

Diese Vorstellungen scheinen mir eben so unbestimmt als dunkel; ja, ich möchte behaupten, sich widersprechend. — Wie soll man sich eine Substanz denken, von der bald gesagt wird, dafs sie geschmolzen *(fondue)* war, bald, dafs sie zermalmt und zerpulvert *(triturisée et pulvérisée)* gewesen, ohne dafs sie zu dem Zustande der Schmelzung hätte gelangen können?

§. 778.

Dolomieu nahm in dem Berichte, welchen er von seinen in den Jahren V und VI angestellten Reisen an das National-Institut abstattete, hinsichtlich der Bildung des Puy de Dôme die Meinung Mont-Loisier's an. Er betrachtete diesen Berg als einen vulcanischen Pic, ausgezeichnet durch seinen einsamen Stand, durch seine, im Verhältnifs zu seiner Basis, bedeutende Höhe, durch seine Gestalt, wie durch die Stoffe, aus denen er besteht, die er von allen ihm bekannten vulcanischen Erzeugnissen verschieden achtete. Er hielt dafür, dafs dieser Berg aus der Erde durch eine Art von Aufschwellen hervorgegangen sey, und dafs er durch vulcanische Kräfte emporgehoben worden. Zur Zeit, als dieses Statt hatte, mufste sich die ungeheure Masse in einem teigartigen Zustande befinden, worin sie Consistenz genug hatte, um in der Lage, zu welcher sie emporgehoben, zu verbleiben, der Zutritt der Luft aber mufste sie bald erhärten.

Obwohl die Wirkungen der Vulcane grofs und sonderbar sind, so gestehe ich doch, dafs sich meine Einbildungskraft nicht mit der Vorstellung einer Masse von der Gröfse eines Gebirges vertraut machen kann, welche in einem teigartigen Zustande aus der Erde hervorgeht, sich zu einer bedeutenden Höhe, ohne sich auf den Seiten auszubreiten, erhebt, und in dieser Lage verbleibt: es wäre dieses eine vulcanische Operation, die von allen uns bekannten verschieden wäre [210]).

§. 779.

Nachdem Hr. v. Buch die Vulcane der Auvergne bereiset hatte, schrieb er von Neufchâtel, unter dem 2ten Julius 1802, einen Brief an den Hrn. Professor Pictet, in welchem er seine Meinung über den Puy de Dôme mittheilt, dessen Gestein er für einen veränderten und emporgehobenen Granit hält. — Sich selbst jedoch fragend, durch was für ein Agens diese Veränderung hervorgebracht werden konnte, antwortet er,

210) Was wäre eine solche Erscheinung gegen die Auseinandersprengung eines Planeten, die doch durch die neuesten Planetenentdeckungen wahrscheinlich gemacht ist? — Ein Bläschen von $1/_4$ Zoll Höhe auf einem geschmolzenen Kupferstein, ist, nach Verhältnifs, unendlich gröfser als der ganze Puy de Dôme. — Wer kennt die Kräfte, die im Lauf der Ewigkeiten sich in einem Planeten entwickeln können? Wir denken stets an das, was zu unserer Zeit geschieht. Für die Natur ist die Zeit nichts. v. Str.

dafs dieses keineswegs durch Schmelzung geschehen. Er erkennt in dieser Gebirgsart keine Substanz, welche im Zustande der Schmelzung gewesen (gegen Guettard's Meinung); er glaubt nicht, dafs sie ein an Ort und Stelle erhitzter Granit sey (gegen Desmarest's Ansicht), weil man an dieser Gebirgsart nicht die Einwirkung des Feuers erkenne; es ist, nach ihm, auch dieser Pic nicht durch Ausbrüche gebildet, weil die Schichten, aus denen er besteht, nicht unterbrochen sind (gegen die Behauptungen Mont-Loisier's). Hr. v. Buch schliefst, dafs die Gebirgsart des Puy de Dôme ihre Beschaffenheit durch die Einwirkung wässeriger oder saurer Dämpfe empfangen, die auch, vermöge ihrer Expansions-Kraft, die Masse emporhoben.

Aus einigen andern Stellen des Briefes des Hrn. v. Buch kann man schliefsen, dafs, nach seiner Ansicht, der Puy de Dôme aus einem in Porphyr verwandelten Granit bestehe. Unter den bekannten Naturkräften finde ich jedoch keine, die vermögend wäre, eine solche Veränderung zu bewirken, es müsse denn das Feuer seyn, welches der Verfasser ausschliefst: dann müfsten Quarz und Glimmer sich zersetzen, zu einer homogenen Masse sich verändern, und der Feldspath allein müfste ganz bleiben, und Farbe und Härte beibehalten [211].

[211]) Ich kenne den Brief des Hrn. von Buch an den Hrn. Professor Pictet nicht; so viel ist aber gewifs, dafs in seinen

§. 780.

Es scheint mir ferner die doppelte Wirkung der wässerigen oder sauren Dämpfe, dafs sie näm-

angeführten mineralogischen Briefen aus Auvergne an den Herrn Geh. Ober-Bergrath KARSTEN alles dieses, wo nicht verschieden, doch wenigstens ungleich deutlicher ausgeführt ist. Die Gebirgsart des Puy de Dôme beschreibt Hr. v BUCH folgendermafsen: »Es ist ein Porphyr, wenn wir auf ihre Zusammensetzung sehen, und Porphyr jedes Gestein nennen, in welchem eine Grundmasse Krystalle, die ihrer Natur nach fremdartig sind, eingeschlossen enthält. Es ist eine eigene, bis jetzt nie bestimmte, namenlose Gebirgsart, wenn wir ihre Lagerungsverhältnisse betrachten. Ihre Grundmasse ist graulich weifs, matt im Schatten, aber höchst feinkörnig in der Sonne, so weich, dafs sie oft zerreiblich zu werden anfängt, und doch ist sie spröde und klingend in einzelnen Stücken; ihre specifische Schwere ist 2,415; die ihr eingemengten Fossilien sind eine grofse Menge kleiner, weifser, oft fast durchsichtiger, Feldspathkrystalle, welche durch ihren Glasglanz auffallen.» — Die Art und Weise, wie sich Hr. v BUCH die Emporhebung des Puys de Dôme, und der übrigen aus Domit bestehenden Berge, aus dem Granitgrunde, welcher hier allenthalben die unbezweifelte Basis ausmacht, denkt, trägt er folgendermafsen vor, und da wird man finden, dafs diese Ansicht der Sache eben so geistreich als begreiflich ist. (Ich will hier jedoch keineswegs zwischen Hrn. BREISLAK und Hrn. v. BUCH entscheiden, nur kann ich es mir nicht versagen, diesen hier selbst reden zu lassen, damit auch der Leser, der nicht die ganze Abhandlung des Hrn. v. BUCH vor Augen hat, ein Urtheil fällen könne.)

«Ich wendete mich (sagt Hr. v. BUCH) auf unserm Rückwege, noch oft nach dem Sarcouy um. Er sieht völlig einer Blase auf einer viscösen Flüssigkeit ähnlich. — Aber sollte es denn auch so ungereimt seyn, ihn wirklich für eine Blase zu halten? Deutet nicht darauf seine Form; deutet nicht die Richtung seiner Schichten darauf hin? Ich lerne aus dem vortrefflichen Werke MONT-LOZIER's, *Essay sur les Volcans d'Auvergne*, dafs, in der ganzen Länge der Puy's, Kegel aus Domit mit Schlackenkegeln, mit Vulcanen, abwechseln; und schon jetzt haben wir ge-

lich den Granit zu modificiren und ein großes Gebirge in Form einer Blase emporzuheben vermochten, schwer zu begreifen. Würde eine so

sehen, daſs diese Abwechselung nicht wie die zweier Gebirgsarten ist, die aus weit von einander entfernten Formationen sich zufällig in Nachbarschaft finden. Die Domit-Berge sind oft an Auswurfskegeln angehängt, noch öfter auf solche Art von Schlackenhügeln umgeben, daſs man nicht selten glauben möchte, sie erhöben sich aus der Mitte eines ungeheuern Kraters. — Beide, Auswurfs- und Domit-Kegel, sind die einzigen Erhöhungen über der Granitfläche, und der Domit nur in dieser Kegelform, nicht auch als weit erstreckter Berg oder als Schicht über dem Granit. — Auch ist es durchaus das einzige fremdartige Gestein dieser Höhe. Keine Trappgebirgsart, kein einziges Lager einer Flötzgebirgsart, die doch unten in der Limagne so häufig sind. — Es ist zwischen beiden Arten von Kegeln eine Verbindung, die auch bei dem flüchtigsten Überblick einleuchtend und auffallend wird — nicht etwa, als sey der Domit (Trapp-Porphyr) die Lagerstätte des vulcanischen Feuers. Das widerlegt uns Pariou und der Puy de Caume und Puy des Guttes. Sobald wir nur den Fuſs ihres steilen Kegels erreicht haben, so erscheint auch schon Granit. Wären diese Vulcane aus Domitkegeln hervorgebrochen, so könnten nicht, wie jetzt, ihre Auswürfe bei weiten den Inhalt der Berge übersteigen, von denen wir voraussetzen, daſs sie jene genährt haben. — Nein, es ist fast unmöglich, beiden eine gleichzeitige Entstehung zu verweigern.

Ich finde dafür sogar in Mont-Lozier's Werke noch einige nähere, wenn gleich nicht stärkere Gründe. Er sah in den weitläufigen Höhlen des Cliersou, eines Domitkegels auf der Westseite des Puy de Dôme, schwarze Schlakken in der Masse des Domits eingewachsen, und gänzlich von ihr umgeben. Wie kann aber eine Schlacke im Innern des Berges, durch die Masse des Gesteins dringen, wenn sich dieses Gestein nicht zur Zeit der vulcanischen Phänomene erzeugte?

Führen uns diese Erscheinungen nicht unmittelbar zu dem Resultat: Alle Domitkegel sind durch die innere vulcanische Kraft in die Höhe gehoben? Daher ihre kuppelartige Form; daher die Neigung ihrer Schichten dem Fall

gewaltige Kraft wohl gleichsam haben erstickt werden können; wenn sie im Stande war, ein grofses Gebirge emporzuheben, mufste sie es dann nicht zerreifsen, und sich einen Ausweg bahnen, von dem, als von einem Krater, eine Spur hätte übrig bleiben müssen? — Auch ich sehe die Gebirgsart des Puy de Dôme für ein verändertes Gestein an; ich halte sie nämlich für eine theils durch den Einflufs der Atmosphäre, theils durch schwefelsaure Dämpfe, welche durch lange Reihen von Jahrhunderten aus erloschenen Kratern sich zu erheben pflegen, zersetzte Lava. Dafs diese Dämpfe die ausgeworfenen erdigen Stoffe auf solche Art anzugreifen pflegen, habe ich bereits, in Beziehung auf den Epomeo und die Solfatara, bemerkt. Daraus, dafs man auf dem Puy

des äufsern Abhanges gemäfs; daher die Höhlen des Innern; daher ihre Lage zwischen Schlackenkegeln, die Ausbrüchen ihre Entstehung verdanken; daher endlich der Mangel eines Kraters auf dem Gipfel der Domitberge, und das Aneinanderhangen und Fortgesetzte ihres Gesteins; denn sie sind nicht ausgeworfen, sondern aus dem Grunde erhoben. Und ein so weiches Gestein, das sich eben deswegen weniger in grofse Felsblöcke zertrennt, ist solcher Erhebung eher fähig, als Granit, Kalkstein, Basalt, oder irgend eine andere, mehr zusammenhängende Gebirgsart.» — Deutlich spricht seine Meinung über die Art des Entstehens des sonderbaren Gesteins, und seine Verwandlung in Lava, Hr. v. Buch S. 259 aus. «Der Domit entstand aus dem Granit, dem Grundgebirge der ganzen Gegend; geräth der Domit in wirklichen Flufs, so wird er Lava: diesen Übergang des Domits zur Lava erkennt man an dem Lavastrome von Volvic, dieser ist Domit in Flufs.» — So sehr nähern sich also einander die Meinungen der Herren Breislak und von Buch. v. Str.

de Dôme keine augenscheinlich geschmolzenen Stoffe, als Gläser, Emaille u. s. w. findet, folgt noch nicht, daſs die Gebirgsart, aus welcher er besteht, nicht im Zustande der Flüssigkeit, also eine Lava, gewesen sey: denn Hr. v. Buch selbst erkannte an der Lava des Vesuv von 1794 alle Charaktere des Basaltes, die doch von denen, welche man der glasigen Schmelzung beilegt, völlig verschieden sind. Daſs die, obwohl leichtflüssigen, Feldspathe sich fast ganz erhielten, ist eine bei Laven nicht ungewöhnliche Erscheinung. Die Lava, welche 1302 aus dem Monte Epomeo hervorbrach, ist davon voll. Hr. v. Buch, welcher die Phlegräischen Felder besuchte, weiſs sehr wohl, daſs diese Gegend einen Überfluſs von Laven hat, welche Feldspath einschlieſsen, und diese sind oft durchsichtig und krystallinisch. Die Gegenwart dieser Substanz ist also keineswegs mit einer ehemahligen Feuerflüssigkeit im Widerspruche; und eben so wenig scheint es mir, daſs die Gegenwart des Pictit (*Titane siliceo-calcaire, Hauy*) [212]) im Gestein des Puy de Dôme hinlänglich sey, zu beweisen, diese Substanz sey ein veränderter und ein emporgehobener Granit. Trifft man den Pictit in Urgebirgen an, so ist dieses auch mit dem Feldspath und Glimmer der Fall, die dessen ungeachtet aber auch in Laven anzutreffen sind. Im §. 211 habe ich einige Bemerkungen des Hrn.

[212]) Menac, W. Sphen, Karst. v. Str.

Faujas mitgetheilt, welcher den *Titane siliceo-calcaire* auch in Laven antraf.

§. 781.

Wenn man ein Phänomen durch einfache, mit der Natur übereinstimmende Mittel erklären kann, so mufs man, dünkt mich, nicht zu aufserordentlichen, von dem gewöhnlichen Gange der Natur abweichenden, wiewohl nicht absolut unmöglichen Hypothesen seine Zuflucht nehmen. Nimmt man an, dafs der Puy de Dôme der stehen gebliebene Theil eines Kraterrandes sey, der aus veränderter und zum Theil verwitterter Lava besteht, so fällt alles Wunderbare weg, und dieser Berg tritt in die Klasse anderer vulcanischer Gebirge, die uns dasselbe Phänomen darweisen. Diese Vorstellung hatte, wie es mir scheint, Ramond, weil er bemerkt, als er von dem Puy de Dôme und den andern Gebirgen dieses Theils von Auvergne redete, — dafs, um ihren Ursprung zu erklären, uns vielleicht nur dasjenige fehlt, was ihnen selbst mangelt, nämlich das, was spätere Katastrophen entweder von ihrer Masse abgerissen oder von den sie begleitenden Substanzen zerstreuet haben.

ris entgegensetzt, welcher dem Urtheile ... welche auch H. Lavan anführt.

§. 784.

Wenn man ein Phänomen durch einfache, mit der Natur übereinstimmende Mittel erklären kann, so muss man, dächte mich, nicht zu ausserordentlichen, von dem gewöhnlichen Gange der Natur abweichenden, wenn wohl nicht absolut unmöglichen Hypothesen seine Zuflucht nehmen. Nimmt man an, dass der Puy de Dome der stehen gebliebene Theil eines Kraterrandes sey, der aus veränderter und zum Theil verwitterter Lava bestehe, so fällt alles Wunderbare weg, und dieser Berg tritt in die Klasse anderer vulkanischer Gebirge, die uns dasselbe Phänomen darweisen. Diese Vorstellung hatte, wie es mir scheint, Hr. ...ung, weil er bemerkt, als er von dem Puy de Dome und den andern Gebirgen dieses Theils von Auvergne redete, — dass, um ihren Ursprung zu erklären, uns vielleicht nur dasjenige fehlt, was ihnen selbst mangelt, nämlich dass was spätere Katastrophen entweder von ihrer Masse abgerissen oder von den sie begleitenden Substanzen zerstäubet haben.

B e i l a g e n.

Beilage

Vergleichende Zusammenstellung der chemischen Gebirgs-

	Dichte Trapparten									
	1. von *Adelfors* in Schweden.		2. von *Norberg*		3. von *Kirn*		4. von *Renaison*		5. von *Intra*	
Kieselerde .	50	—	48	—	56	—	62	88	49	50
Alaunerde .	11	—	14	—	12	—	15	91	19	50
Kalkerde . .	5	—	5	—	7	—	}		6	50
							0	70		
Talkerde . .	3	—	2	—	0	—	}		1	50
								A		
Eisenoxyd .	22	—	21	—	16	—	11	77	12	—
Natrum und Kali. . . .	5	—	6	—	6	—	7	63	6	50
Verlust . . .	4	—	4	—	3	—	1	08	4	50
								B		
	100	—	100	—	100	—	99	97	100	—

1. 2. 3. Analysen unter der Direction des Hrn. Vauquelin, mitgetheilt von Hrn. Faujas.
4. Analyse des Hrn. Chevreil, mitgeheilt von Hrn. Faujas.
5. —— des Hrn. Moretti, Professors zu Pavia.

I.

Analysen mehrerer zur Trappformation gehöriger arten.

Mandelsteine								Bemerkungen.
6. von *Oberstein*		7. von *Champeaux*		8. aus *Hessen-Darmstadt*		9. von *Buxton*		
52	—	49	—	55	—	58	—	A. Beim Eisen befindet sich etwas Mangan.
18	—	16	—	12	—	12	—	
4	—	6	—	8	—	6	—	B. o, o3 Kohle ist hinzuzufügen.
1	—	1	—	1	—	1	—	
15	—	18	—	16	—	14	—	
6	—	6	—	5	—	6	—	
4	—	4	—	3	—	3	—	
100	—	100	—	100		100	—	

6. Analyse des Hrn. Bergmann, eines Schülers des Hrn. Vauquelin.
7. —— des Hrn Faujas.
8. —— des Hrn. Dubois; mitgetheilt von Hrn. Faujas.
9. —— des Hrn. Langlois, mitgetheilt von Hrn. Faujas.

Fort-

	10. Basalt		11. Basalt		12. Grünstein		13. Hornblende *(Amphibole)* aus Thüringen	
Kieselerde . .	48	—	44	50	46	—	54	—
Alaunerde . .	16	—	16	75	19	—	20	—
Kalkerde . . .	9	—	9	50	8	—	7	—
Talkerde . . .	—	—	2	25	—	—	3	—
				A			A	
Eisenoxyd . .	16	—	20	12	17	—	11	—
Natrum u. Kali	4	—	2	60	3	50	4	—
Verlust	1	—	2	28	1	50	1	—
	B 94	—	C 98	—	D 95	—	100	—

10. Analyse des Hrn. Kennedy.

11. —— des Hrn. Klaproth.

12. —— des Hrn. Kennedy.

setzung.

14. Hornblendegestein *(roche amphibolique)* vom Comersee		15. Glasige Lava von den Euganeischen Bergen		16. Klingstein aus Bohmen		17. Bimmstein von Lipari	
57	—	78	—	57	25	77	50
10	50	12	10	23	50	17	50
9	50	1	—	2	75	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
20	50	1	80	3	A 50	1	75
2	—	3	42	8	10	3	—
0	50	3	93	1	90	0	25
100	—	95	E 25	F 97	—	100	—

Bemerkungen

A. Dem Eisen ist etwas Mangan zugemischt.

B. Es kommt hinzu Schwefelsäure 1. Wasser u. flüchtige Substanzen 5.

C. — Wasser 2.

D. — Schwefelsäure 1. Wasser u. flüchtige Substanzen 4.

E. — Wasser 4,75.

F. — Wasser 3.

13 u. 14. Analyse des Hrn. Moretti, Prof. zu Pavia.

15. Analyse des Hrn. Metandri, Prof. zu Padua.

16 u. 17. Analyse des Hrn. Klaproth.

Beilage II.

Nachricht von den jetzt brennenden Vulcanen.

In einer Anmerkung zu der *Bibliothèque universelle*, Th. I. S. 156, wird gesagt, dafs Hr. WERNER die Zahl der jetzt thätigen Vulcane auf 193 bestimme. In der von den Herren v. LEONHARD, KOPP und GÄRTNER im Jahre 1817 zu Frankfurt herausgegebenen Propädeutik der Mineralogie findet man jedoch folgende Tafel (S. 151):

	Europa	Asien	Africa	America	Australien	*Summe*
Vulcane der Continente	1	13	—	81	—	95
Vulcane der Inseln	14	49	10	13	6	92
Summe	15	62	10	94	6	187

Hrn. WERNER's Nachrichten waren unstreitig genau; da ich jedoch keine Gelegenheit hatte, das WERNERsche Verzeichnifs zu sehen zu bekom-

men[215]), so theile ich dem Leser die hier folgenden Nachrichten mit, welche ich aus den neuesten Schriften der Schriftsteller schöpfte, welche sich mit diesen Gegenständen beschäftigten, wobei ich bitte, die Mangelhaftigkeit der Nachrichten zu entschuldigen.

215) Daſs Hr. Werner die Zahl der jetzt brennenden Vulcane auf 193 bestimmt habe, ist mir unbekannt; doch giebt diese Zahl Hr. Reuss im Lehrbuche der Geognosie, Th. I. S. 395, an, und zählt die Vulcane namentlich von S. 389—395 auf. Hr. Ordinaire hingegen giebt in seinem bekannten Werke: *Histoire naturelle des Volcans, comprenant les Volcans sousmarins, ceux de boue et autres phénomènes analogues. Paris* 1802 *(an X)* die Zahl 205 an, nämlich:

Auf dem europäischen Continente . .	2.
Auf den Inseln	25.
Auf dem asiatischen Continente . .	8.
Auf den Inseln	52.
Auf den africanischen Inseln . . .	11.
Auf dem americanischen Continente .	88.
Auf den Inseln	19.

Auch in dem *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle (Paris* 1816—1819) findet sich, im 36sten Bande, S. 221 ff. ein fast ganz aus Faujas de St. Fond's *Géologie* entlehntes « *Tableau des principaux volcans en activité,* » welches jedoch nur die Namen von 86 Vulcanen enthält.

Vorzüglich ist jedoch hier zu berücksichtigen des Hrn. Schulraths und Directors F. Sickler Abhandlung: Ideen zu einem vulcanischen Erdglobus, oder zu einer Darstelstellung aller auf der Oberfläche unsers Erdkörpers verbreiteten ehemahligen und jetzigen Vulcane, nebst den für Naturphilosophie daraus sich ergebenden Resultaten (mit einer Hemisphären-Charte), in den allgemeinen geographischen Ephemeriden, Junius 1812, welche auch besonders abgedruckt ist (Weimar, 1812. 8). v. Str.

In Europa und den dazu gehörigen Inseln.

Der Vesuv, im südlichen Theil von Italien [214]).

Der Aetna, in Sicilien.

Diese beiden Feuerberge und ihre Ausbrüche sind den Naturforschern so bekannt, daſs es überflüssig seyn würde, von ihnen zu reden. Ich bemerke nur, daſs man seit dem Jahre 1. unserer Zeitrechnung bis zu unsern Tagen für den Vesuv 36 (jetzt, im Jahre 1820, 37), für den Aetna aber 42 Ausbrüche annehmen kann, von denen uns die Geschichte gewisse Nachrichen überlieferte. Der Hr. Duca della Torre, der Vater, hat in einem im Jahre 1796 unter dem Titel *Gabinetto Vesuviano* herausgegebenen Werke alle Ausbrüche des Vesuv, vom Anfange der christlichen Zeitrechnung bis jetzt, genau verzeichnet, und die in demselben enthaltenen Beschreibungen sind durch sehr schöne Kupfertafeln erläutert worden [215]).

214) Hr. Sickler giebt, S. 151. a. a. O., als noch thätigen Vulcan einen Feuerberg bei Apollonia im alten Epirus an. Mir ist unbekannt, daſs in dieser Gegend — dem heutigen Pollonia oder Pirgo, der südöstlichen Spitze von Italien gegenüber — ein annoch thätiger Vulcan vorhanden sey. v. Str.

215) Niemahls zeigte der Vesuv eine gröſsere Thätigkeit, wie bereits angeführt worden (Anmerk. zum §. 633), als eben jetzt (Anfang des Jahrs 1820). Die letzten merkwürdigen Nachrichten von diesen Erscheinungen mögen hier einen Platz finden, obwohl sie passender mit jenen frühern vereint wären.

« Ein glänzendes Phänomen zeigte sich an dem Vesuv, nach den Beobachtungen des Hrn. v. Gimbernat, in der

Was den Aetna anbetrifft, so kann man die

Nacht zum 13ten Februar. Ein lebhaftes, weit ausgedehntes, Licht, dem Nordlichte ähnlich, verbreitete über den Krater bis auf eine beträchtliche Höhe eine außerordentliche Helle. Sie entstand durch den Widerschein eines unermeßlichen im Innern des Vulcans brennenden Feuers, in den Wolken, wobei aber keine Flammen über der Mündung sichtbar waren. Dieses vulcanische Meteor erleuchtete, immer zunehmend, mehrere Nächte, bis am 16ten ein gewaltiger Ausbruch so viele Steine in die Höhe trieb, daß sie in kurzer Zeit die zwei Quellen (eine von süßem, die andere von salzsaurem Wasser), welche Hr. v. Gimbernat, seit mehr als einem Jahre, auf dem Gipfel des Vesuvs unterhalten hatte, begruben. Zugleich wuchs der Lavastrom beträchtlich an, und theilte sich in drei Zweige, deren längster etwa 1500 Klafter Länge und 6 Klafter Breite hatte. Diese Feuerströme verminderten sich am 25sten, und am folgenden Tage stieß der Krater neuerdings schwarze Rauchwirbel, wie von Kohlenstaub, aus. Am 27sten zerstöhrten neue Steinauswürfe abermahls die Quellen, deren Nützlichkeit den Führer auf den Vesuv, Salvatore, vermocht hatte, sie auf seine Kosten wieder zu bauen, da die so häufig den Vulcan besteigenden Reisenden gewöhnlich sehr vom Durste geplagt werden. Es wäre ein der neapolitanischen Regierung würdiges Unternehmen, eine solche Seltenheit, eine Quelle mitten in der Region des Feuers, auf eine dauernde Art herzustellen. In der Nacht vom 28sten brachen starke Flammen durch die Spalte, aus welcher die Lava floß. Sie bildeten eine Feuerpyramide von etwa 50 Fuß Höhe, die, wie es schien, ein Strom von entzündetem Wasserstoffgas war. Diese schöne Thermolampe brannte die ganze Nacht ununterbrochen auf dem erhabenen Kegel des Vesuvs; die Sonne machte sie verbleichen, aber in der folgenden Nacht leuchtete sie wieder. »

« In der Nacht vom 24sten entwickelte der Vulcan seine ganze furchtbare Größe. Am folgenden Tage schien er ausruhen zu wollen; die Feuersäulen hörten auf, die Lava hielt still, und fing an auszulöschen. Diese Ruhe war aber nicht von Dauer. Nach starken Auswürfen von Wirbeln schwarzen Staubs (uneigentlich vulcanische Asche genannt), die am 25sten so häufig und dicht begannen, daß sie bei hellem Tage die Apenninen verdunkelten, tra-

neuere Geschichte dieses Feuerberges, welche

ten am 27sten die Ausbrüche brennender Stoffe mit großer Heftigkeit wieder ein. Der Vesuv schleuderte große Steine über eine Meile weit, bis in das Thal, welches ihn vom Monte-Somma und Ottajano trennt. Ein neuer Lavastrom ergoſs sich über den alten, und theilte sich in mehrere Äste. Die Detonationen wurden so heftig und die Häuser der benachbarten Ortschaften zitterten so oft, daſs man die Nacht in der Besorgniſs einer Katastrophe zubrachte. Die Masse und Dichtigkeit des Lavafeuers waren so stark, daſs, ungeachtet des vollen Lichtes des Monds, der Strom einem tausend Klafter langen roth glühenden eisernen Pfeile glich, der mitten in der Finsterniſs aus den Wolken in schiefer Richtung nach der Erde zielte. Ein ungestümer Südwestwind erregte am 29sten einen Seesturm, der fünf Tage nach einander anhielt, mit Güssen von Regen, von Schnee und von Hagel untermischt, und von Donnerschlägen begleitet. Während dieses Sturms ging das Meer fürchterlich hoch, und der Vesuv theilte dessen Wüthen. Überhaupt hat die Thätigkeit des Berges seit dem 1sten März sehr zugenommen. In seinem Innern hört man ein unaufhörliches Brüllen, wie von den Meereswogen im Sturm. Zugleich erschüttern häufige unterirdische Stöſse die Thüren und Fenster der am Fuſse des Berges gelegenen Dörfer, und die Auswürfe von Flammen und Steinen aus dem Krater sind häufiger. — In den letztverflossenen 6 Nächten füllten diese Feuerauswürfe die ganze weite Mündung des Kraters, erhoben sich mehr als hundert Klafter über dieselbe, und kamen in Zwischenräumen von 3 bis 5 Minuten, von starken Detonationen begleitet, wieder. Den Tag über erscheinen sie als unermeſsliche Säulen von weiſsem Rauch. Die Lava strömt fortwährend in auſserordentlicher Menge. Das Schauspiel ist jetzt um so anziehender, da sowohl die erhabene Pyramide des Vesuvs, als die anstoſsenden Berge mit zwei Fuſs tiefem Schnee bedeckt sind. Dieſs giebt dem Golf von Neapel das Ansehn eines der groſsen Alpenseen, und vereinigt die Wunder des Vesuv und des Montblanc. — Demnach ist der Vulcan seit 15 Monaten in Thätigkeit, und dieselbe wuchs bei den Südstürmen in den Monaten Februar und März stets in Verhältniſs mit der Bewegung des Meeres. Dieses Zusammentreffen hat Hr. v. Gimbernat nun schon 6mal beobachtet, und es

der Hr. Professor FERRARA herausgab, mit Nutzen gebrauchen [216]).

Die Vulcane der Aeolischen Inseln, in der

scheint die Wirksamkeit des Seewassers als eine der Ursachen der Vulcane unwidersprechlich zu beweisen. Die jetzt lebenden Beobachter des Vulcans entsinnen sich keiner so langen Reihe von Ausbrüchen; es war also wohl der Mühe werth, daſs Hr. v. GIMBERNAT sie mit unermüdeter Beharrlichkeit beobachtete. Er hat aus der am 1sten Januar d. J. ausgeströmten Lava Medaillen verfertigt, die ein Denkmahl seiner Arbeiten, und zugleich seiner ehrfurchtsvollen Dankbarkeit gegen seinen groſsmüthigen Souverain seyn werden, dessen Schutz und Wohlwollen ihn in den Stand setzten, seine Untersuchungen so lange fortzusetzen. Diese vesuvischen Medaillen, aus der an der Quelle geschöpften Lava gegossen, tragen auf der einen Seite die Inschrift: Es lebe König Maximilian Joseph, Baiern und die Wittelsbacher! — auf der andern: Lava vom Vesuv, 1. Januar 1820. Als Huldigung von GIMBERNAT.» v. STR.

[216]) Der neueste Ausbruch des Aetna, welcher am 27sten Mai 1819 begann, ist in einem Schreiben des Hrn. STEFANO MORICAND an den Hrn. Professor JURINE in Genf, welches im Julius-Heft der *Bibliothèque universelle* abgedruckt ist, beschrieben. Eine Übersetzung dieses Schreibens findet sich im Morgenblatte, Nr. 243, October 1819. — Eine ausführliche Geschichte eben dieses Ausbruchs erschien unter dem Titel: *Istoria dell' incendio dell' Etna del mense maggio* 1819. *Di Carmelo Maravigna, prof. di chimica ecc. nell' Università di Catania. Catania,* 1819, und ein Auszug aus diesem Werke in der *biblioteca italiana*, Mai 1820, S. 198. — Der vorletzte Ausbruch des Aetna hatte am 27sten October 1811 Statt gehabt. Während der Zwischenzeit zeigte der Vulcan nur Dämpfe, auch lieſsen sich Erschütterungen in seiner obern und mittlern Region bemerken. Am heftigsten war dieſs im October 1817 der Fall. Am 13ten August 1816 stürzte mit ungeheurem Krachen ein Theil des Kraters ein. Der am 27sten Mai 1819 beginnende Ausbruch dauerte bis zum 5ten August desselben Jahres. v. STR.

Nachbarschaft von Sicilien, von welchen ich einige aus den Werken Dolomieu's, Spallanzani's und Ferrara's geschöpfte Nachrichten mittheilen will, sind folgende:

Stromboli.

Der Vulcan dieser Insel besteht aus einem einzigen Berge, dessen Gipfel sich in zwei Erhöhungen theilt, zwischen welchen eine Art Kessel befindlich ist, welcher der ursprüngliche Krater gewesen zu seyn scheint. Seit langer Zeit haben die unterirdischen Feuer aus diesem Krater, der mit Schlakken und Sand angefüllt ist, keinen Ausweg mehr; nur Dämpfe steigen aus demselben an zwei Orten empor. Der gegenwärtige Krater liegt ungefähr in der Hälfte der Höhe des Berges. Während die übrigen bekannten Vulcane sich bisweilen entzünden und glühende Stoffe auswerfen, dann aber wieder mehrere Jahre, ja Jahrhunderte, ruhen, dauern die Ausbrüche des Stromboli beständig fort. Sein erster durch die Geschichte überlieferter Ausbruch hatte ungefähr 290 Jahr vor der christlichen Zeitrechnung Statt, und zwar, nach einer Nachricht des Scholiasten Apollonius, zur Zeit der Regierung des Agathocles, Tyrannen von Syracus. Auch während der Herrschaft des Augustus und des Tiberius brannte dieser Vulcan.

Seine Ausbrüche folgen einander mit solch einer Schnelligkeit, dafs zwischen ihnen selten

ein Zeitraum von drei oder vier Minuten Statt findet; aber sie sind von einander sehr verschieden. Man behauptet, daſs die heftigsten Auswürfe Stoffe bis zu einer halben (ital.) Meile emporschleudern, die schwächsten aber nur bis zu kaum 50 Fuſs. Zwischen diesen beiden Gränzen giebt es eine unendliche Menge von Abstufungen, und eben dieses ist die Ursache gewesen, daſs mehrere Reisende in den Irrthum verfallen sind, als setzten die Ausbrüche des Stromboli von Zeit zu Zeit aus. Wenn nämlich der Beobachter sich in einer gewissen Entfernung von der Öffnung des Vulcans befindet, so sieht oder hört er nur die gröſsten Ausbrüche, und da diese am wenigsten häufig vorkommen, so glaubt er an dem Vulcane Zwischenräume von Ruhe zu bemerken. Eine ungeheure Dampfwolke, welche mehr als eine Meile im Durchmesser hat, bedeckt beständig den Gipfel des Stromboli. Die Stoffe, aus denen die Insel besteht, sind Bimmsteine, Schlacken, Tufe und Laven. Es scheint nicht, daſs aus dem jetzigen Krater Laven hervorgebrochen seyen; man hat aber Ursache zu glauben, daſs alle Laven, welche den Kern der Insel ausmachen, aus dem alten, wie gesagt, auf dem Gipfel des Berges befindlichen Krater gekommen seyen.

Man findet auf dieser Insel in sehr schöne glänzende Blätter krystallisirten Eisenglanz. Die gröſsten dieser Blätter haben eine Länge von mehr als vier Zollen, und eine Breite von drei und

einem halben Zoll; viele sind jedoch bei weiten kleiner. Dieser Eisenglanz, der gewöhnlich sehr stark magnetisch ist, ist an vielen Stellen mit schwefelsaurem Kalke überzogen, und man findet ihn an den Wänden der Spalten einiger Lavamassen, welche eine sehr groſse Veränderung erlitten.

Volcano.

Thucydides, Aristoteles, Strabo und Polybius haben von den vulcanischen Erscheinungen dieses Ortes geredet. Der erste dieser Schriftsteller sagt, daſs dieser Vulcan während der Nacht in Flammen, während des Tages aber mit Rauch bedeckt erscheine. Die Insel Volcano, welche von der Insel Lipari nur eine Meile entfernt ist, hat einen Umfang von ungefähr elf Meilen. Die Laven, die Emaille, die Gläser, die Puzzolanen und die Bimmsteine [217]) dieser Insel geben allent-

[217]) Eine in der That auffallende Erscheinung, und welche eben nicht dazu geeignet ist, Zutrauen zu den geologischen Systemen zu erwecken, ist es, selbst noch jetzt, und zwar von unsern geachtetsten Mineralogen, so abweichende Urtheile über die Entstehung des Bimmsteins zu vernehmen. So schrieb z. B. im Jahre 1811 Hr. Steffens, in seinem vollständigen Handbuche der Oryktognosie, Th. I. S. 381:

«Über das eigentliche Vorkommen des Bimmsteins »herrscht zwar noch groſse Dunkelheit, indessen ist es »doch wohl gewiſs, daſs die oben angeführte Verwandt»schaft (mit Perlstein und Obsidian) seinen, noch von »vielen angenommenen, vulcanischen Ursprung sehr »zweifelhaft macht.»

Ein Jahr darauf, 1812, schrieb Hr. Prof. Hausmann, S. 436. seines Handbuchs der Mineralogie:

halben nicht zweifelhafte Wirkungen des Feuers zu erkennen. Nach dem Krater des Aetna ist der von Volcano der majestätischste. Sein Umfang

«Der mehrste Bimmstein ist ohne Zweifel vulcanisch gebildet; aber bei manchem scheinen wichtige Gründe, gegen einen solchen Ursprung, zu reden.»

In demselben Jahre schrieb Hr. Hoffmann im Handbuche der Mineralogie, Th II. 1. S 218:

«Ehemahls hielt man den Bimmstein fast allgemein für ein vulcanisches Product . . . Sein chemisches Verhalten aber (vielleicht das Natrum oder Kali?) und die geognostischen Verhältnisse, unter welchen er sowohl . . am Rhein, in Ungarn als in andern Gegenden, wo an keinen Vulcan zu denken ist, vorkommt, lassen über die Entstehung der ganzen Gattung auf dem gewöhnlichen nassen Wege gar keinen Zweifel übrig.»

Wieder ein Jahr später, 1813, rechnete Hr. Hofrath Oken, welcher die Felsen bekanntlich in Irdfelsen, Wasserfelsen, Luftfelsen und Feuerfelsen eintheilt, den «Bimms» unter die «Kinder des Feuers,» jedoch unter solche, die wahrscheinlich unter Wasser entstanden. Lehrb. d. Naturgeschichte, Th I. S. 490. — Hier hat also der geneigte Leser, vorzüglich aber die studirende Jugend, in der Wahl einen sehr ausgedehnten Spielraum. Man kann mit Hrn. Steffens zweifeln, mit Hrn. Hoffmann an der Entstehung des Bimmsteins im Wasser nicht zweifeln, mit Hrn. Hausmann an der Entstehung des mehrsten Bimmsteins auf vulcanischem Wege nicht zweifeln, oder mit Hrn. Oken ihn als Kind des Feuers unter dem Wasser entstehen lassen. — Täuscht nicht der klarste Augenschein auf Volcano und Lipari, und eben so in Island, so möchten Obsidian und Bimmstein, die man in Strömen erblicken kann, welche mit den andern Laven ganz gleiche Verhältnisse haben, wohl Kinder des Feuers seyn; obgleich gewifs nicht zu leugnen steht, dafs, gleichwie die Flötzgebirge, eben solche Schwefelkrystalle einschliefsen, als sie die Solfatara erzeugt, der Bimmstein auch vom Wasser einigermafsen nachgebildet werden könne, vorzüglich in vulcanischen Gegenden, wo das Wasser aus vulcanischen Stoffen neue Gebilde herstellen kann: und so möchte denn hier wohl Hrn. Prof. Hausmann's Ansicht die richtige seyn. v. Str.

beträgt mehr als eine Meile. Seine Gestalt ist eiförmig und seine Tiefe beträgt ungefähr eine Viertelmeile. Wenn man sich auf dem Gipfel befindet, so erblickt man den Boden des Kraters, der eine Ebene bildet, aus welcher, wie auch aus den Seitenwänden, Dämpfe emporsteigen, die sich über den Krater erheben und einen weit hin bemerkbaren Schwefelgeruch verbreiten. Spallanzani stieg in den Krater hinab, und bemerkte in demselben Lavamassen in articulirten Prismen.

Die bekanntesten Ausbrüche dieses Vulcans sind:

1. der vom 5ten Februar 1444. Fazzello, welcher desselben erwähnt, erzählt, dafs unförmliche Massen in so grofser Menge und mit einer solchen Gewalt hinausgeworfen wurden, dafs Einige derselben, wiewohl von einer ungeheuern Gröfse, in einer Entfernung von mehr als sechs Meilen in das Meer stürzten, und dafs in Sicilien und in den Aeolischen Inseln die Stöfse bemerkbar waren.

2. Im Jahre 1731 warf der Vulcan, während mehreren Monaten, eine äufserst beträchtliche Menge von Asche und Sand, begleitet mit ungeheuern Rauchmassen, aus.

3. Diese Erscheinungen erneuten sich im Jahre 1739; und während der Vulcan unermefsliche Rauchwolken, zugleich mit einem Aschenregen, der sich über die sämmtlichen Aeolischen Inseln verbreitete, auswarf, so empfand man auf der

Volcano gegenüber liegenden Küstengegend Siciliens, nämlich in dem Val Demone, so heftige Erschütterungen, daſs dadurch eine Menge Menschen das Leben verlohren.

4. Am 11ten Februar des Jahres 1771 bedeckte sich der Berg mit einer dicken schwarzen Rauchwolke, in welcher man eine sich aus dem Krater emporhebende Säule entflammter Stoffe, die von häufigen Blitzen durchzackt wurde, erblickte. Dann fand ein lange anhaltender heftiger Aschenregen Statt. Ähnliche Ausbrüche, welchen heftige Erdbeben vorhergingen, dauerten während des ganzen Restes des Monats. Der von dem Vulcan ausgeworfene Sand bildete zu Lipari eine Schicht von mehrern Zollen. Diese Erscheinungen erneuten sich täglich während der folgenden Monate März und April und bis zur Mitte des Mai's. Bisweilen verdunkelten Rauch und Erdregen das Tageslicht zu Lipari so sehr, daſs selbst in geringen Entfernungen die Gegenstände nicht zu erkennen waren. Die Geschichte überliefert uns nicht, daſs der Vulcan Lavaströme ausgeworfen hätte. (S. Ferrara's *Campi Flegrei della Sicilia,* S. 235.)

Volcanello.

Volcanello war ehemahls eine von Volcano durch einen schmahlen Meeresarm, welcher nachher durch vulcanische Ausbrüche angefüllt wurde, getrennte Insel, so daſs es jetzt seit langer Zeit

nichts als ein Anhang der Insel Volcano ist, mit welcher es jedoch nur durch eine ziemlich niedrige Erdzunge zusammenhängt. Der Krater von Volcanello behält stets seine Trichterform bei, der Umfang seines Bodens mag 70 Fuſs, der des Randes ein Sechstel einer (ital.) Meile betragen. Seine Tiefe ist höchstens 80 Fuſs. Rund um diesen Krater erhebt sich aus dem Boden ein weisser Dampf, und man braucht nur ein wenig die Erde aufzurühren, um dadurch das Hervordringen dieses Rauchs zu veranlassen. Während der Nacht erblickt man von Zeit zu Zeit den Ausbruch leichter Flammen. Diese dampfende Erde ist hin und wieder mit Schwefelrinden bedeckt, die sich an solchen Stellen am häufigsten zeigen, wo der meiste Rauch hervordringt.

Milo und Santorino.

Diese Inseln des griechischen Archipels sind durch ihre vulcanische Beschaffenheit berühmt. Wenn man die ungeheure Menge verbrennlicher Stoffe, mit denen die Insel Milo bedeckt ist, in Betracht zieht, so kann man nicht daran zweifeln, daſs hier ehemahls die vulcanischen Feuer sehr thätig gewesen. Es hat den Anschein, daſs jetzt sich ihre Thätigkeit auf den Berg Calamo, der im mittäglichen Theile der Insel liegt, beschränke, und daſs der Vulcan in den Zustand einer Solfatara übergegangen sey.

Der gelehrte Naturforscher Olivier, der die-

sen Vulcan besuchte, hat von demselben folgende Beschreibung gegeben (s. dessen Reise in dem Ottomanischen Reiche, Th. I. Kap. 29): «der Berg »Calamo auf Milo ist nicht hoch. . . . Ehe wir »zum Gipfel gelangten, wurden wir von der Nähe »einer vulcanischen Öffnung durch einen plötzli»chen Schwefelgeruch benachrichtigt. Ein wenig »unter der Spitze des Kegels dieses Berges, er»blickt man eine hundert Schritte lange Spalte, »welche mitten durch einen Felsen von schwerer »eisenschüssiger Lava eingerissen ist. Dieser Fel»sen ist platt, mit einer Salzrinde bedeckt, die, »wenn sie getreten wird, einen Ton von sich »giebt, und in welche man bisweilen bis an die »Waden einsinkt. Man erblickt hier einige Risse, »aus denen ein sehr stinkender Dampf empor»steigt, und wo man ein wenig eingräbt, ist es so »heifs, dafs es unmöglich seyn würde, die Hand bis »zur Tiefe eines Fufses hineinzuhalten. Wenn man »die Salzrinde wegschafft, erblickt man Schwefel, »der in schöne gelbe Nadeln krystallisirt ist, die »jedoch so zerbrechlich sind, dafs es unmöglich »seyn würde, sie aufzubewahren. Auch aus den »Spalten der benachbarten Felsen dringen Dämpfe »empor. Einige Schritte von jener ersten Öff»nung fanden wir eine andere, welche eine schaum»artige, weifse, der Walkererde *(terre cimolée)* »ähnliche, mehr oder weniger alaunhaltige, Ma»terie enthielt. In geringer Entfernung trafen »wir davon annoch drei an, so dieselben Stoffe

»enthielten, und bald waren wir von Fumerolen »umgeben. Wir erblickten um uns verschiedene »Öffnungen, aus denen so stinkende Schwefel-»dämpfe emporstiegen, dafs wir kaum zu athmen »im Stande waren. Die Hitze des Bodens war »sehr empfindbar, und die Erde ertönte unter je-»dem Schritte. Wir überzeugten uns, dafs der »Berg gegen die Spitze zu bedeutend erhitzt ist; »es ist jedoch diese Hitze an einigen Stellen sehr »gemäfsigt. Am stärksten ist sie, wo es Spalten »oder Öffnungen von einiger Bedeutung gieht... »Ein wenig tiefer erblickten wir verschiedenarti-»ge Schichten einer schweren, eisenschüssigen »Lava, Bruchstücke von Bimmsteinen, unter ein-»ander gemischte ochrichte Erden, vulcanische »Aschen . . . »

Im §. 780 dieses Werks fand man das Historische des Vulcans von Santorino, von dem kein Ausbruch nach dem Jahre 1707 bekannt ist. Die heifsen Dämpfe jedoch, welche sowohl aus dem benachbarten Meere, als aus dem Boden der Insel emporsteigen, zeigen hinlänglich, dafs, wenn das vulcanische Feuer gleich besänftigt ist, es dennoch keineswegs erlosch.

Die Insel Johanns von Mayen.

Auf dieser zwischen der Ostküste von Grönland und Spitzbergen liegenden Insel befindet si h ein Vulcan, über welchen Hr. William Scoresby der geologischen Gesellschaft zu London

einige Nachrichten mittheilte [218]). Er besuchte diese Insel im August des Jahrs 1817, und erkannte unzweifelhafte Spuren eines neuern vulcanischen Ausbruchs. Er stieg auf den Gipfel eines 1500 Fufs hohen vulcanischen Berges und fand auf demselben einen prachtvollen Krater, welcher einen Kessel von 500 bis 600 Fufs Tiefe und 1800 bis 2100 Fufs im Durchmesser bildete. Von drei Lavaarten, welche er von dieser Insel mitbrachte, besteht die erste aus jenem schwarzen porösen Gestein, welches man in Neapel Lava nennt. Es schmilzt vor dem Löthrohre zu einem schwarzen glänzenden, schwarzem Siegellacke ähnlichen, Glase. Die zweite ist röthlich braun, voller Poren, ähnlich den vesuvischen Schlacken. Sie enthält, so wie auch die vorige, durchsichtige Krystalle (welche Wollaston für Augit-Krystalle hält); überdiefs aber

218) Vergl. Malte-Bruns neuestes Gemählde von America, in der deutschen Übersetzung des Hrn. v. Greipel, dessen S. 120 mitgetheilten Nachrichten. — Übrigens war die vulcanische Beschaffenheit dieser merkwürdigen Insel seit langer Zeit bekannt. Anderson macht in seinen, sonst nicht sehr zuverlässigen, Nachrichten von Island u. s. w. (Hamburg, 1746) S. 7, eine umständliche Erzählung von einem vulcanischen Ausbruche auf Jan-Mayen-Eiland im Jahre 1732, welche, ob sie gleich von Schiffern herrührt, alle Zeichen der vollkommensten Glaubwürdigkeit an sich trägt. — Diese Nachricht benutzte Unzer in seinen physicalischen Untersuchungen von den Ursachen der Erdbeben (in welchem Werke schon die Steinkohlen ihre Rolle spielen). S. Joh. Aug. Unzer's kleine Schriften, II. (Hamburg, 1769), S. 123. v. Str.

auch undurchsichtige Augit-Krystalle. Die **dritte** Art ist hellgrau, zerreiblich, erdig, und schliefst Augit-Krystalle, zugleich mit kleinen, abgerundeten Basaltstücken, ein (s. *Journal de physique*, Februar 1818). Ich bin der Meinung, dafs die dritte Art vielmehr ein vulcanischer Tuf oder ein Conglomerat, als eine Lava ist.

Island [219]).

In Island giebt es eine grofse Menge von Bergen, welche sowohl durch ihre Gestalt als ihre

219) Ganz Island, wenn es gleich auf der Insel unstreitige Flötzgegenden giebt, ist als der Deckel eines ungeheuern Feuerschlundes, und gleichsam als ein Vulcan mit vielen Kratern, anzusehen. Kaum ist auch daran zu zweifeln, dafs die ganze Insel einst durch eine gewaltige Gasentwickelung im Innern der Erde aus dem Schofse des Meeres, (also sammt seinen Flötzgegenden), emporgehoben sey. Eine Kette von Vulcanen erstreckt sich von der südwestlichen Spitze der Insel im Guldbringe-Syssel bis in die nordöstlichsten Gegenden derselben, den Thingöe-Syssel. Südlich von dieser Vulcanen-Linie ist die ganze Insel mehr oder weniger dicht mit feuerspeienden Kuppen übersäet; sparsamer erscheinen sie im östlichen Theile, und nördlich von dieser Linie erblickt man keinen Vulcan, den Eldborger Hraun etwa ausgenommen, von dem man in geschichtlicher Zeit einen Ausbruch kennt. Mehrere Kuppen giebt es jedoch auch hier, welche deutlich zeigen, dafs sie feuerspeienden Bergen angehörten. Diese Kuppen werden immer seltener, je mehr man sich dem nördlichen Theile der Insel nähert, und verschwinden endlich ganz auf der letzten grofsen nordwestlichen Erdzunge.

Hauptquelle zur Kenntnifs Islands ist noch stets des Vice-Lavmands Eggert Olafsen und des Landphysici Biarne Povelsen Reise durch Island, veranstaltet von der königl. Societät der Wissenschaften zu Kopenhagen, und beschrieben von bemeldetem Eggert Olafsen. Aus dem Däni-

Lavaströme deutlich darthun, daſs sie ehedem Vulcane waren, wobei zugleich merkwürdig ist, daſs auſser den Bergen, welche Feuer auswarfen, sich in den neuern Zeiten [220]) auch mehrere Feuerschlünde in Ebenen eröffneten; hierhin gehören die Ebene Hithoël [221]), die Ebene Biarneflag [222]) und der Horsedal-Hraun [223]). Die noch jetzt Feuer auswerfenden Berge sind folgende:

schen übersetzt. 2 Thle. Kopenhagen u. Leipzig. 4. — Unser Hr. Verfasser zog seine Nachrichten aus einer französischen Übersetzung dieses Werks. — Äuſserst verdienstlich ist aber folgendes kleine Werk (welches ich in den Anmerkungen benutzte): G. Garlieb's: Island, rücksichtlich seiner Vulcane, heiſsen Quellen, Gesundbrunnen, Schwefelminen und Braunkohlen, nebst Literatur hierüber; Freiberg, 1819. 8. — Zu meinen Lieblings-Plänen gehörte seit langen Jahren eine Reise durch Island. Schon hatte ich eine kleine Isländische Bibliothek zusammengebracht, und mich völlig, im Frühling 1816, zu dieser Reise eingerichtet, als ein öffentliches Amt mich meiner damahligen literarischen Muſse entriſs und den Plan vereitelte. v. Str.

220) Das Innere Islands zeigt, daſs dieses stets der Fall war. v. Str.

221) Diese im Thingöes-Syssel belegene Ebene war bis zum Jahre 1725 sehr fruchtbar und grasreich, spaltete aber zu dieser Zeit an mehrern Stellen, und Lavaströme und schwefelichte Rauchwolken drangen aus denselben hervor, wodurch die Gegend zerstöhrt ward. v. Str.

222) Auch diese Ebene liegt im Thingöes-Syssel. Im Monat April 1725 öffnete sich die Erde an mehrern Stellen unter dem stärksten Erdbeben, und Asche, Lava u. s. w. verwüsteten die Gegend. Eine einzige der Spalten ist zwei dänische Meilen lang. Der See Myvatn trocknete in diesem Jahre völlig aus. Noch heftiger wiederhohlten sich diese Ausbrüche 1728, und die ganze Gegend ward zerstöhrt. v. Str.

223) Dieſs ehemahls fruchtbare Thal im Thingöes-Syssel wurd

Hekla.

Obwohl allem Anscheine nach dieser Berg schon Feuer auswarf, als Island noch nicht bewohnt wurde, so stimmen die Geschichtbücher der Insel jedoch darin überein, den ersten bekannten Ausbruch desselben in das Jahr 1004 zu setzen. In der Beschreibung der Reise, welche Sir Georg Stewart Mackenzie im Jahre 1810 durch Island anstellte, und welche in den 18ten Band von Malte-Brun's *Annales des Voyages* aufgenommen ist, wird berichtet, dafs der bekannten Ausbrüche des Hekla überhaupt 22 gewesen [224]).

durch Lavaströme, die sich aus einem Krater und aus weit geöffneten Spalten, die in der Ebene sich aufthaten, ergossen, im Jahre 1728 am 18ten April zerstöhrt. v. Stb.

224) S. 311 der deutschen Übersetzung. Mackenzie führt dieses nach Olafsen und Povelsen (Th. II. S. 138 der deutschen Übersetzung) an. Hr. Garlieb, a a. O. S. 38, zählt hingegen 24 Ausbrüche des Hekla auf. Der letzte, unserm Verfasser wahrscheinlich unbekannte, Ausbruch hatte im Jahre 1772 Statt. «Die Gletscher zerborsten, und schmolzen auf dem erwärmten und immer heifser werdenden Boden; siedend heifse Wasserfluthen stürzten aus dem Berge hervor; man konnte das Getöse über neun dänische Meilen weit hören; Bimmsteine ohne Zahl warf der Vulcan aus. Nach den Wasserauswürfen folgten aus einem niedriger liegenden Krater Ströme von Lava, die fast bis zum Meere drangen. Aschenregen begleiteten sie, und verwüsteten von neuen einen Theil des Rangaavale-Syssels. Seit dieser Zeit, also jetzt (1820) seit 48 Jahren, ist der Hekla ruhig gewesen.» Diese Nachricht ist von Hrn. Garlieb aus amtlichen Nachrichten entlehnt, und es also irrig, wenn Hr. Mackenzie a. a. O. S. 312 anführt, dafs der Hekla seit 1768 ruhig gewesen sey. — Die im Jahre 1766

Die bedeutendsten Ausbrüche ereigneten sich in den Jahren 1554 [225]), 1693 [226]), 1728 [227]) und am 5ten April 1766. In der Nacht vom 4ten auf den 5ten April wurde dieser Ausbruch durch ein heftiges Erdbeben angekündigt. Am 5ten, Morgens früh, drang eine hohe Sandsäule aus dem Krater; Blitze durchkreuzten sie, glühende Felsmassen wurden hoch in die Luft geschleudert, und mehrere Meilen von der Auswurfsstelle fielen sie erst zu Boden. Der Sand, welcher aus dem Krater geworfen war, lag bis auf mehrere Meilen weit eine Elle hoch; ja, 40 dänische Meilen vom Vulcane fand man noch von jenem Sande. Die Flüsse wurden ganz mit Bimmsteinen erfüllt. Bei diesem Ausbruche des Hekla waren 4 bis 5 Krater in Thätigkeit. Aus zweien ergossen sich Lavaströme; aus dem dritten drang siedendes Wasser, aus dem vierten, welcher am thätigsten war, kamen unaufhörlich Sand-, Aschen- und Feuer-Säu-

Statt gehabte 23ste Eruption ist von Hrn. Garlieb a. a. O. S. 33 ff. nach Stephensens *Island i det 18 Aaar hunderte* ausführlich beschrieben. v. Str.

225) Dieser, sechs Wochen anhaltende, Ausbruch hatte nicht sowohl aus dem Hekla selbst, als auch dem Heklafiaeld, dicht am Hekla, Statt. v. Str.

226) Die stärkste bis dahin erfolgte, neben der von 1300. Diese letzte hielt 12 Monate an, ja sie hing mit der von 1294 zusammen, und war also vorzüglich anzuführen. v. Str.

227) Diese war, nach Olafsen, eine der allerschwächsten, die beobachtet sind. v. Str.

len [228]). Im April 1767 gerieth der Berg wieder in Gährung, und auch im Jahre 1768 sah man Nachts Flammen [229]) aus dem Berge emporsteigen.

Krabla.

Dieser in Nord-Island gelegene Vulcan ist durch seine letzten Ausbrüche, welche in den Jahren 1724 und 1730 Statt hatten, berühmt. In diesem letzten Jahre stürzten Ströme geschmolzener Stoffe aus dem Vulcane, und überschwemmten, indem sie sich in mehrere Arme theilten, die benachbarten Gegenden. Der gröſste Arm eines Feuerstroms war, ehe er den See Myvatn erreichte, den er gröſstentheils füllte, durchgehends eine halbe dänische Meile breit und drei Meilen lang. Ein anderer Arm traf die Kirche Reykeliid, er zerstörte den dabei liegenden Hof, wobei die Kirche selbst jedoch verschont blieb [230]).

[228]) Ich habe mir die Erlaubniſs genommen, mehrere genauere Nachrichten von diesem Ausbruche in den Text einzuschalten. v. Str.

[229]) Ich bemerke, daſs, wenn ich mich dieses Ausdrucks bediene, ich mich nur der hergebrachten Sprache füge. Im §. 630 kann man ersehen, was ich hinsichtlich des Phänomens der vulcanischen Flammen für eine Meinung hege.

[230]) Olafsen's Reise durch Island, Th. II. S. 60. — Hr. Garlieb ertheilt a. a. O. von dem Krabla, welcher im Thingörs-Syssel liegt, sowohl nach Olafsen als nach Henderson (*Island; or the Journal of a residence in that Island, during the years* 1814 *and* 1815 *etc. by* Ebenezer Henderson, *Doctor in Philosophy etc. II Vol. Edinburgh* 1818. *gr.* 8), folgende Nachrichten: «Der

Leyr Hnukur.

Sein erster Ausbruch hatte von 1725 bis 1726

Krabla besteht vornehmlich aus Thonschichten; von seiner anfänglichen Höhe hat er durch heftige Eruptionen sehr viel verloren. Die Gegend um diesen Berg hat viel Ähnlichkeit mit der der Solfatara beim Vesuv; überall kleine brunnenähnliche Öffnungen, aus denen in dicken Dämpfen sauerriechende Mofetten aufsteigen; auch findet man hier manche todte Schwefelmine, manchen brennenden Schwefelpfuhl. Unter diesen zeichnet sich einer im Krater des Krabla selbst besonders aus. Dieser Schwefelpfuhl liegt etwa 700 Fuſs unter dem höchsten Gipfel des Berges; er hat einen Umkreis von wenigstens 300 Fuſs. In der Mitte dieses Bassins, welches mit einem schwarzen stinkenden Schlamme angefüllt, ist eine Öffnung, aus der sich oft, unter donnerähnlichem Getöse, eine dicke Säule jenes Schlammes bis zu einer Höhe von 30 Fuſs erhebt. Jede fünfte Minute erfolgt eine solche Eruption, welche dann 2½ Minute auszuhalten pflegt. Neben dieser groſsen Schlammfontaine steigen mehrere andere von minderer Bedeutung aus dem Bassin, dessen Masse sich in immer fortwährender, dem Kochen ähnlicher, Bewegung befindet.

1724 bis 1730 war die groſse sechsjährige Eruption dieses Berges; am 17ten Mai 1724 vernahm man in der Gegend des Krabla ein heftiges Erdbeben, und am nämlichen Tage borst der Berg unter fürchterlichem Getöse; aus dem neu gebildeten Krater wurden Sand und Steine herausgeworfen, welche jedoch keinen bedeutenden Schaden anrichteten. Es folgte darauf aber ein Erdbeben und Gewitter, wodurch die Gegend groſsentheils verwüstet wurde. Rauch- und Feuersäulen stiegen aus dem Krater, und Schwefel, Sand, Asche und Steine wurden über die ganze Gegend, auf mehr als 3 Fuſs Höhe, verbreitet. Mächtige Lavaströme, die aus einer Seitenöffnung des Berges hervordrangen, vollendeten das Schreckliche der Naturscenen. Der groſse See Myvatn trocknete im Sommer 1724 ganz aus, und bekam erst nach 8 Monaten Wasser wieder; das Erdbeben, welches vorzüglich stark zu Anfang Septembers tobte, machte auch die Flüsse versiegen, welche ihr Wasser in den Myvatn führen. Bis 1730 wechselten diese vulcanischen Phänomene in verschiedener

Statt. Er liegt nur eine dänische Viertelmeile vom Krabla [231]) in N. N. O.

Katlegiaa [232]).

Dieser in Ost-Island, in dem Bezirke Myrdal gelegene Feuerberg ist von unermeſslichen Eisfeldern umgeben. Sein erster bekannter Ausbruch hatte im Jahre 900 Statt, und seit dieser Zeit wiederhohlte sich sein Wüthen bis zum Jahre 1755 fünfmahl. Den 17ten October dieses Jahrs [233]), des Morgens um 10 Uhr, vernahm man in Myrdal sehr geschwinde und unregelmäſsige Erschütterungen, wodurch die Häuser beschädigt wurden. Man hielt dafür, daſs dieses Erdbeben durch die Ergieſsung des vorher vom Feuer ge-

Stärke ab; um diese Zeit beruhigte sich endlich der Krabla mit seiner Umgegend vollkommen, und seitdem hat man keine neue Revolutionen daselbst gesehen.» — — Von dem angeführten Werke Henderson's ist zu Berlin 1820 eine deutsche Übersetzung von Franceson erschienen. Sowohl Verf. als Übersetzer hatten nicht die geringsten mineralogischen Kenntnisse. v. Str.

231) Olafsen, a. a. O., Th. II. S. 58; Garlieb, a. a. O. S. 46. Der Leyr Hnukur entflammte sich zum letzten Mahle im Jahre 1729. Auch dieses Mahl stürzten sich seine Lavaströme in den See Myvatn, so daſs die ganze nördliche Hälfte des Sees trocken wurde, und noch jetzt aus Lavaklippen besteht. v. Str.

232) Zu dem Myrdals-Jökul im Skaptefells-Syssel Vestre Deel, gehören, auſser mehrern kleinen, zwei groſse Vulcane: der Katlegiaa, von dem hier die Rede ist, und der Soëlheime-Jökul. Man vergl. Olafsen a. a. O. Th. II. S. 74. und vorzüglich Garlieb a. a. O. S. 58 ff. v. Str.

233) Irrig sagt der Hr. Verf.: am 18ten October. v. Str.

schmolzenen Wassers in den Gluthschlund verursacht sey, daſs das Feuer aber die Oberhand behalten, um so viel stärker geworden, und so alles auf dem Berge befindliche Eis aufgethauet habe; denn bald darauf ergoſs sich das daraus entstandene Wasser in drei Armen gegen Südost und gegen Westen vom Katlegiaa herab, überschwemmte die ganze Lava-Gegend Myrdals-Sand, 5 (dän.) Meilen lang und 4 Meilen breit, von Norden zum Süden, oder von dem Jökul bis zur See. In dem Eise saſsen Felsstücke von der Gröſse eines Hauses, und das Wasser war mit schwarzem Bimmstein, Schwefelerde und Asche angefüllt. Nach einem ungeheuern Knalle erblickte man, daſs aus drei nahe bei einander befindlichen Öffnungen Feuer und Wasser wechselsweise mit einem solchen Krachen ausgeworfen wurde, daſs man den Untergang der ganzen Insel befürchtete. Hierauf folgte eine gewaltige Wasser- und Eisfluth. Eine ungeheuere Rauchwolke stieg empor, und dann fiel ein dicker Hagel von Steinen. Unterdeſs dauerte das Erdbeben fort, doch mit dem Unterschiede, daſs die Erschütterungen langsamer auf einander folgten und mit einem ungewöhnlichen Sausen begleitet waren. Die ausgeworfenen Steine waren sämmtlich glühend. Zuweilen wurden groſse helle Feuerkugeln hoch in die Luft geschleudert, welche in unzählbare Stücke zersprangen, und in sehr entfernten Gegenden gesehen

wurden. Auf den Feuerausbruch und den Steinhagel folgte ein wirklicher Hagel, der sich von gewöhnlichem dadurch unterschied, daſs in jeder Eiskugel etwas Sand oder Asche eingeschlossen war. Alles dieses geschah am ersten Tage. In der folgenden Nacht zeigte der Jökul sich in der furchtbarsten Gestalt. Nicht nur seine Spitze, sondern der ganze Himmel war voll Feuer und Flammen, und überall, insbesondere, wenn die blitzähnlichen Kugeln zersprangen, war es so hell als am Tage. Am 18ten war der Berg still. Das Knallen am 19ten war oftmahls so stark, daſs man es im Südlande, im Guldbringe- und Kiosar-Syssel, 25 — 30 (dän.) Meilen weit hörte; ja, es fiel an demselben Tage Asche auf Färöe, 100 Lieues von Katlegiaa. Die Ausbrüche wurden nun von Tage zu Tage seltener, und man bemerkte, den 17ten November ausgenommen, keine bedeutende Feuer- und Wasserergieſsungen mehr. Im folgenden 1756sten Jahre hatten sechs Ausbrüche Statt, nämlich am 15ten Januar, am 28sten und 29sten Junius, am 12ten August, am 25sten dieses Monats, und zuletzt, nur eine Stunde lang, bei hellem Sonnenschein, am 25sten September [254]).

[254]) Ich habe bei dieser Darstellung unmittelbar aus Olafsen's Werke, Th. II. S. 75 u. 76, geschöpft, den auch unser Hr. Verf. vor Augen hatte. Eine Übersetzung, welche die fünfte (stets in eine aus der andern) gewesen wäre, hätte zu vieles verwischt. v. Stb.

Süde-Jökul [235]).

Dieser Vulcan hatte im Jahre 1753 einen grofsen Ausbruch. Er spie Feuer und Wasser, welches von seinen Eisfeldern herabstürzte.

Oraefe-Jökul [236]).

Dieser Eisberg hat öftere Feuerausbrüche gehabt. Die bekanntesten sind die von 1362 u. 1727.

Skaptaar-Jökul [237]).

Im Monate Junius des Jahres 1783 begann dieser Vulcan Lava auszuströmen, und dieses

[235]) Dieser Jökul, welcher von den Schriftstellern wenig erwähnt wird, da er einer der unbedeutendsten Feuerberge Islands ist, liegt im Skaptefells-Syssel. Sein richtiger Name ist: der nördliche Skeideraar-Jökul. Olafsen erwähnt seiner beiläufig a. a. O., Th. II. S. 85.; Hr. Gerlach a. a. O. S. 58. v. Str.

[236]) Der Oraefe oder Eirefal-Jökul liegt im Skaptefells-Syssel, östre Deel. Man begreift unter diesem Namen, aufser dem eigentlichen Oraefe, welcher eine Höhe von 6240 Fufs hat, eine ziemlich ausgedehnte Strecke von Vulcanen, unter denen sich drei vorzüglich auszeichnen. Die Ausbrüche dieser Jökul-Reihe beschreibt Hr. Gerlach a. a. O. S. 54 ff. v. Str.

[237]) Im Skaptefells-Syssel, wester Deel. Dieser neueste Feuerausbruch in Island scheint auch der furchtbarste gewesen zu seyn. Hr. Stephensen von Inderholm erhielt vom Könige den Befehl, hinzureisen und den District zu untersuchen, damit nach Möglichkeit dem namenlosen Elende der Bewohner der verwüsteten Gegend abgeholfen werden könne. Er hat über das Ganze ein eigenes Buch herausgegeben. Aus diesem und andern amtlichen Nachrichten ist die Beschreibung der ungeheuern Verwüstung gezogen, welche Hr. Garlieb S. 64 ff. a. a. O. liefert. Auch vergl. man Mackenzie a. a. O. S. 315. — Eine Hungers-

dauerte über sechs Wochen. Der Lavastrom erstreckte sich bis zum Meere in einer Breite von ungefähr 4 und einer Länge von 20 Lieues, und füllte in seinem Laufe gänzlich das Flufsbette des Skaptaa [258]) an, obwohl solches an einigen Stellen fünf bis sechs Lachter Tiefe hatte.

Ich habe diese Nachrichten von den Vulcanen Islands aus der Reise genommen, welche auf Befehl seiner Majestät, des Königs von Dänemark, durch diese Insel angestellt ward [259]).

noth war die Folge jener Verwüstungen, und diese raffte im Jahre 1784 eine so grofse Menge Menschen weg, dafs die Mortalität im Ganzen bis auf 4289 Menschen stieg. Auch 1785 starben 5000 Menschen, daher Island 1801 nur 47,207 Seelen zählte. v. Str.

258) Das Original nennt den Flufs Shupraga. Ein solcher Name ist in ganz Island nicht vorhanden. Es ist unstreitig der Skaptaa gemeint. Obgleich dessen Flufsbette an mehrern Stellen 4—600 Fufs hoch und über 200 Fufs breit war, so wurde es doch in einem Tage völlig mit Lava ausgefüllt. v. Str.

259) Mit Ausschlufs jedoch dieser letztern Nachricht, da der Ausbruch des Skaptaar lange nach Olafsen's und Povelsen's Reise Statt hatte. — Nach Hrn. Garlieb's schätzbaren Zusammenstellungen, waren während der geschichtlichen Zeit überall auf Island vier und zwanzig Vulcane thätig. Will man also diese Insel nicht als einen einzigen Vulcan betrachten, so mufs man nothwendig diese Zahl annehmen. Selbst das Meer bei Island ist vulcanischer Beschaffenheit. Seit 1222 hatten bei Reikianaes im Guldbringe-Syssel zehn Eruptionen, die letzte 1783, aus dem Meere Statt.

Übrigens hat denn auch endlich ein Deutscher Island durchreiset. Es ist dieser Hr. Johann Menge, Eigenthümer des Naturalien-Comptoirs zu Hanau. Er besuchte, vielfältig von mir (da ich selbst Island zu durchstreifen abgehalten wurde) zu dieser Reise aufgefordert, Island im

In Asien und den dazu gehörigen Inseln.

In der Halbinsel Kamtschatka, welche sich vom 51sten bis zum 60sten Gr. N. B. hindehnt, befinden

Sommer 1819, und brachte einen Schatz von isländischen Mineralien mit, aus denen Liebhaber ihre Sammlungen jetzt mit Sicherheit vervollständigen können. Er durchreisete Island in mehrern Richtungen, und nahm auch den fast kaum bekannten Weg mitten durch die Insel. Über die Gegend um den öfter erwähnten See Myvatn äufsert er sich in einem Aufsatze, welcher sich im Allgemeinen Anzeiger der Deutschen, N^r. 30, von 1820, befindet, folgendermafsen:

«Eine der merkwürdigsten Gegenden auf Island ist die Umgegend vom Myvatn, wo ein rauchender Berg unter dem Namen Naumafial meine Aufmerksamkeit auf sich zog. Der Naumafial, welcher sich aus einer durch Lavaströme verwüsteten Ebene erhebt, ist ein vulcanischer Heerd. Westlich von ihm erheben sich die Vulcane Krabla, Leyr-Hnukur, Jorindur und Eilifur. Südlich ist eine grofse vulcanische Schale, ganz aus Lavasand bestehend, und der See Myvatn. Auf dem Gipfel des Naumafial kann man die ganze furchtbar verwüstete Gegend übersehen. Man hat eine grofse Anzahl von Vulcanen um sich, worunter der Herdubreid in Gestalt und Höhe sich am meisten auszeichnet. Von ihm fallen die Blicke auf die Vulcane Blafial, Vindbelgiar, Burfeld, Skagamanna und Sellandafial. Alle Berge, nebst der ganzen Ebene, sind schwarz, nur der Naumafial ist weifs. Seine Spitze ist, bis auf 20 Fufs, eine Kuppe von basaltischer Lava. Die übrigen Bestandtheile des Berges sind: Solfatara-Erde, Schwefel, Alaun, Kieselgur, Gips, rother und blauer Kieselbolus, und ein kochender Brei, woraus sich solche Stoffe bilden. Nur mit der gröfsten Vorsicht darf man diesen Berg untersuchen, weil man sehr oft in Gefahr ist, seine Füfse zu verbrennen, wenn man in die kochende, breiartige Masse tritt, in welche man auch leicht würde versinken können.» — Den Geiser beschrieb Hr. Menge in N^r. 254, von 1819, des Morgenblattes. Es hat derselbe von Island an 60 Centner Mineralien mitgebracht, und daraus für Sammler sowohl oryktognostische als geognostische Sammlungen geordnet, welche für sehr billige Preise verkäuflich sind. v. Str.

sich mitten zwischen Gebirgen, die mit ewigem Schnee bedeckt sind, eine bedeutende Menge von Vulcanen, unter denen mehrere annoch thätig. Bei der Aufzählung dieser letztern werde ich den Nachrichten folgen, welche der Capitain Billings in seiner Reise nach den nördlichen Gegenden vom russischen Asien und America (in den Jahren 1785 bis 1794) im 21sten Kapitel gegeben hat [240].

Awatscha [241].

Die Naturforscher, welche La Peyrouse begleiteten, wandten drei Tage dazu an, auf den Gipfel des Kraters des St. Peter von Awatscha zu gelangen. Dieser Vulcan hatte am 6ten October 1737 einen grofsen Ausbruch, welcher von Krascheninnikow [242]) beschrieben ist.

Tolbatschinsk.

Dieser Vulcan hatte im Jahre 1739 einen Ausbruch, während dessen er Flammen und eine so bedeutende Menge von Asche ausspie, dafs da-

240) Die Zahl der jetzt erloschenen, vor einigen hundert Jahren aber noch thätigen Vulcane in dem nördlichen Theile von Kamtschatka steigt, nach Graf Benjowsky, auf zwanzig. v. Str.

241) Kraschennikow nennt ihn Awatschinski. Er steht auf der Nordseite der Bai Awatscha in ziemlicher Entfernung davon; doch reicht sein Fufs bis an die Bai. v. Str.

242) Beschreibung des Landes Kamtschatka, verfafst von Stephan Krascheninnikow, übersetzt von Joh. Tob. Köhler (Lemgo, 1766. 4.). S. 83 ff. v. Str.

von ein Raum von 50 Wersten bedeckt wurde. (S. die Anmerkung zum §. 178.)

Kamtschatkaja.

Ein sehr hohes Gebirge, welches man bis zu einer Entfernung von 100 Lieues erblickt. Dieser Vulcan wirft, gleich dem Krabla auf Island, verschiedenartige verglaste Massen aus, und ist von 1727 bis zu 1731 [245]) beständig in Thätigkeit gewesen. Erstaunenswürdig mufste der Anblick dieses Berges seyn, als man im September 1737 von allen Seiten seines Kraters Ströme von entflammten Stoffen an seinem Rücken herunterstürzen sah, so dafs der ganze Berg in Flammen zu stehen schien. Ein anderer Ausbruch dieses Vulcans im Jahre 1740 ist bekannt geworden.

Klutschefskoi.

Ein sehr hohes Gebirge, welches beständig Flammen auswirft. Am 20sten November 1789 hörte man ein gewaltiges Geräusch, welches un-

245) In dieser Zeit waren in Island thätig: der Hekla (1728), der Krabla (1724—1730), der Leyr Hnukur (1727—1729), die Ebene Biarneflag (1728), der Horsedal-Hraun (1728), der Reikehlides Saetter (1728), der Oraefe (1727 bis 1728), der Skeideraar-Jökul (1727 - 1728), der Myrdals-Jökul (1728). — Island und Kamtschatka liegen unter einem gröfsten Kreise, und zwar in fast gleichen Entfernungen vom Nordpole, und so ist mir denn nicht unwahrscheinlich, dafs diese Ausbrüche im Zusammenhange standen. — Wie wäre es möglich, bei solchen Erscheinungen an brennende Steinkohlenflötze oder brennendes Erdöhl zu denken?! v. Str.

mittelbar von einem Erdbeben begleitet wurde. Dann warf der Vulcan eine ungeheure Menge von Asche und kleinen Steinen aus. Die Bewegungen dauerten drei Tage lang mit gröſserer oder geringerer Stärke; dann verminderten sie sich allmählig; am 15ten Februar 1790 begann aber der Ausbruch von neuen und dauerte bis zum 21sten desselben Monats.

Schevelutsch.

Ein jetzt wenig thätiger Vulcan. Nur selten erheben sich aus ihm Dampfwolken.

Opalsk.

Erst seit wenigen Jahren stöſst dieser Vulcan Rauch aus, und dieses nur in Zwischenräumen.

Von Kamtschatka ziehen sich zwei Reihen von Inseln, die eine nach America, die andere nach Japan. In beiden Inselreihen giebt es mehrere feuerspeiende Berge. Nach Billings Reiseberichte, Kap. 13, befinden sich auf den erstern (den Aleutischen und Fuchs-Inseln) die Vulcane von Akutan, Unalaska, Agayedan; und Took, welchen Hr. Ordinaire S. 233 anführt, nennt auch die Vulcane von Uminga, Omnak und Goreloi.

Auch die Inseln, welche die zweite Reihe bilden, die Kurilen, sind fast sämmtlich vulcanisch. Hr. Ordinaire, welcher Kraschenninnikow

und Took anführt, nennt hier neun Berge, welche Feuer auswerfen, nämlich: den Alaid, den Poromusir, den Ikarma, den Tschirikutan, den Rakkok, den Epopow, den Montora, den Ischirpoi und einen neunten diesem nahe liegenden [244].

Nach Hrn. Ordinaire kennt man auf den Japanischen Inseln zehn brennende Vulcane. Drei befinden sich auf der Insel Niphon, welche die gröſste derselben ist, und diese heiſsen: der Tetchus, der Fesi, der Sino Parama [245]. Drei andere auf der japanischen Insel Kinsin, nämlich der Unsen, der Figo und der Aso. Derselbe Schriftsteller setzt hinzu, daſs Kämpfer die beiden letztern, welche sehr heftigen Ausbrüchen unterworfen sind, gesehen habe. — Der siebente befindet sich auf der Insel Kin-Sin-Kusima, der achte auf der Insel Fuogo oder Volcano, unter dem 32sten Gr. der Breite und dem 137sten der Länge [246], und ein anderer Vul-

[244] Den Nadeeghda. v. Str.

[245] Ich habe das Werk des Hrn. Ordinaire nicht zur Hand, und kann also die Richtigkeit dieser Namen nicht verbürgen. Hr. Sickler giebt auf Niphon 4 noch brennende Vulcane an: 1. den Setchus, in Norden, 2. den Tusi, in der Mitte ungefähr, dem Seddo gegen Abend, (eben so hoch als der Pico auf Teneriffa), 3. den Sine-Parama, gegen Süden, unweit Meako, 4. den Vulcan bei Asonogongen. — Das *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle* führt noch den Jesan bei der Stadt Nambu an. v. Str.

[246] Vergl. v. Krusenstern's Reise um die Welt, Th. I. S. 316.

can auf den zu Japan gehörigen Likejo-Inseln[247]).

Hr. ORDINAIRE, welcher LA PEYROUSE's Reise anführt, nennt folgende Vulcane auf den Mariannen, welche man ehedem die Latronen-Inseln nannte:

den 1sten unter dem 27sten ° der Breite und dem 162° der Länge auf der Isle du Volcan;

den 2ten unter derselben Parallele, aber unter dem 164° der Länge, auf einer Insel ohne Namen;

den 3ten unter dem 25° der Breite und 163° der Länge, auf der Insel St. Francesco;

den 4ten unter derselben Parallele, 15 Lieues östlicher, auf der Insel St. Antonio;

den 5ten ungefähr unter dem 24° der Breite und dem 164° der Länge, welcher den Namen des Vulcans des St. Dionisio führt;

den 6ten unter derselben Parallele und unter dem 165° der Länge, in einer Insel, welche Volcano heifst;

den 7ten unter dem 23° der Breite und dem 175° der Länge, auf einer Insel, welche den Namen Volcano grande führt;

den 8ten unter derselben Parallele und dem 178° der Länge, auf einer Insel, die ebenfalls Volcano genannt wird;

u. 343 (der 12. Ausg.), wonach die Insel Volcano 30° 43′ 00″ N. u. 229° 43′ 20″ W. liegt. v. STR.

247) Man vergl. über alles dieses SICKLER a. a. O. S. 154 und 155. v. STR.

den 9ten unter dem 20° der Breite und dem 163° der Länge, auf der Insel Assomtion.

Die Nachrichten, welche wir von den auf den Philippinischen Inseln befindlichen Vulcanen besitzen, sind keineswegs genau. Hr. Ordinaire erwähnt deren vier, von welchen er drei auf die gröfste der Philippinischen Inseln, Luzon, setzt; nämlich einen auf Albay, einen auf Magongo, und einen dritten, der sich im Jahre 1764 zuerst entzündete oder seine frühere Thätigkeit wieder bekam, welcher sich auf einem Berge in der Mitte eines Sees befindet. Es wäre dieses eine Erscheinung, derjenigen ähnlich, die im Jahre 1538 bei Puzzuolo sich ereignete, als sich der Monte nuovo mitten aus dem Lucriner-See erhob [248]).

Der Geograph Pinkerton erwähnt, Th. V. S. 136, eines Vulcans auf der Insel Mindanao, einer der Philippinen, und bemerkt, dafs derselbe in beständiger Thätigkeit sey. Derselbe Geograph (s. Th. V. S. 304) nennt auch einen Vulcan auf der Insel Goenong Apy, einer der Banda-Inseln.

Auch auf den Moluckischen Inseln fehlt es nicht an Vulcanen, indem Pinkerton eines auf Ternate (der beträchtlichsten dieser Inseln) befindlichen erwähnt, wobei er bemerkt, dafs dieser

[248]) Hr. Sickler führt zehn Vulcane auf den Philippinen namentlich an. v. Str.

Vulcan im Jahre 1763 einen heftigen Ausbruch hatte [249]).

In der *Bibliothèque universelle*, Julius 1817, ist von dem Vulcane Tombozo, auf der Insel Sumbava, die Rede. Man giebt dort die Beschreibung von einem Ausbruche dieses Vulcans im April 1815, der so heftig war, daſs man zu Madagaskar, welches 217 Meilen (60 auf einen Grad) davon entfernt liegt, Kanonenschüsse zu hören glaubte; die Häuser wurden erschüttert, und die Asche in der Luft verdunkelte den Tag. Der Vulcan warf so vielen Bimmstein aus, daſs das Meer in einer Strecke von drei Meilen davon bedeckt war. Einige Lavaströme ergossen sich bis in das Meer.

Hr. Ordinaire nennt, nach Marsden, auf der Insel Sumatra vier Vulcane, als:

1. den Balaman, im nordwestlichen Theile, in der Nähe der Stadt Achem, aus welchem man vielen Schwefel gewinnt;
2. einen Vulcan in der Nachbarschaft des Berges Ophir;
3. einen bei Indrapur;
 (diese drei befinden sich in der Nachbarschaft des Meers);
4. der letzte ist davon entfernter, und liegt 14

249) Hr. Sickler führt, nach Peron, acht thätige Vulcane auf den Molucken namentlich an. v. Str.

Meilen von dem Fort Marlborough, nahe bei Bencoolen.

Mehrere Schriftsteller haben von den Vulcanen der Insel Java geredet. Malte-Brun erwähnt eines Vulcans, welcher in der Mitte der Gebirge der Insel liegt, dessen Name Brama ist, und welchem die Einwohner einen religiösen Dienst erweisen. Er berichtet, daſs dieser Vulcan im Jahre 1803 Feuer auswarf (s. *Annales de voyages*, Th. V. S. 27).

Der Vulcan Idia war seit einiger Zeit in den Zustand einer Solfatara übergegangen. Leschenault beobachtete daselbst einen See, dessen Wasser, nach einer Analyse des Hrn. Vauquelin, Schwefel- und Salzsäure enthielt. Hr. Ordinaire bemerkt bei dieser Insel zwei Feuerberge, den Panarucan in N.-W. der Insel und den Tangal [250]). Hr. Faujas nennt, sich auf Leschenault berufend, den Vulcan Ambotismen. Die öffentlichen Blätter vom September des Jahrs 1817 redeten, sich auf Briefe aus Batavia berufend, von dem Berge Idjeng (wäre dieses nicht der Idia, dessen ich schon erwähnte?), welcher im Januar Feuer auszuwerfen begann, und am 25sten einen sehr groſsen Ausbruch hatte.

In der *Bibliothèque universelle* wird, in Beziehung auf Hrn. Thomas Stamford Raffel's Ge-

250) Hr. Sickler nennt diese Vulcane Janarugan und Tayal, v. Str.

schichte von Java bemerkt, dafs bei dem Berge Sumbing sich drei grofse Vulcane befinden, nämlich der Ung-arang, der Merbahu und der Merapi. Ein vierter, der Japara, liegt östlich auf einer von ihm wahrscheinlich gebildeten Halbinsel. Es giebt auf der Insel noch mehrere andere Vulcane, von denen einige vollkommen erloschen sind, andere jedoch noch Rauch und schwefelichte Dämpfe ausstofsen. Die vorzüglichsten dieser Feuerberge sind folgende:

1. der Jankuban-Prahu; ein mächtiger abgestumpfter Kegel, dessen Basis sich weit ausdehnt. Obwohl seit Jahrhunderten dieser Vulcan keine heftigen Ausbrüche hatte, so ist dennoch sein Inneres annoch in einer sehr heftigen Gährung. Der Umfang seines Kraters beträgt ungefähr anderthalb Meilen, der Durchmesser des Bodens 300 Schritte; doch hat er diese Breite nicht allenthalben. Dieser Vulcan ist sehr uneben, und seine Seiten sind überall mit ungeheuern Basaltblöcken bedeckt. Nicht fern von dem Mittelpunkte befindet sich ein Teich von unregelmäfsiger Eiform, dessen gröfster Durchmesser hundert Schritte beträgt. Sein Wasser ist milchweifs, und der Wärmegrad desselben ist 112° Fahrenheit (ungef. 36° Reaumur). Es hat eine bedeutende aufwallende Bewegung, die von entwickeltem kohlensauren Gase herrührt, und einen schwefelichten Geruch; sein Geschmack ist zusammenziehend

und ein wenig salzig [251]). Schüttelt man dieses Wasser in einer Flasche, so entwickelt sich das Gas mit Heftigkeit. Der Rand dieses Teiches ist bis zu einer gewissen Entfernung mit einer weifsen fast unfühlbaren alaunigen Erde bedeckt, welche von so lockerer Beschaffenheit ist, dafs man nur mit Mühe bis zu dem Wasser gelangen kann. Diese sehr reine Thonerde wird durch die aus dem Krater aufsteigenden Schwefeldämpfe aufgelöst, und in so kleine Theilchen zertheilt, dafs man sich davon kaum einen Begriff machen kann. Die alten Krater auf Java haben zu verschiedenen Zeiten von dieser Erde ausgeworfen.

2. Der Vulcan Papandayang. Er war ehedem der gröfste der ganzen Insel, aber im Jahre 1772 stürzte ein bedeutender Theil desselben, nach einem kurze Zeit dauernden, aber sehr heftigen Ausbruche, in den Grund. Man erzählt, dafs ein Raum von einer Länge von 15 und einer Breite von 6 Meilen einsank, wodurch 40 Dörfer ihren Untergang fanden.

3. Der Guntur. Die ganze östliche Seite dieses Vulcans ist völlig frei, und läfst auf eine sehr bestimmte Weise den Lauf der Laven der letzten Ausbrüche erkennen. Der Verfasser re-

[251]) Es ist wahrscheinlich, dafs dieser Krater derselbe ist, von dessen Wasser Hr. Stamford redet, das Hr. Vauquelin untersuchte; nämlich der des Berges Idia. v. Stb.

det von einem Ausbruche im Jahre 1800, man kennt jedoch jetzt auch noch einen spätern. Zu erwähnen ist noch, daſs Hr. Stamford von einer alten Überlieferung, die sich auf der Insel erhielt, berichtet, nach welcher diese Insel mit einigen benachbarten ehedem ein einziges Festland bildete [252].

In den Inseln des Südmeers.

Tofoa.

Der Capitain Cook, welcher diesen Vulcan im Jahre 1774 sah, beobachtete, daſs er von auſserordentlicher Höhe, und daſs er aus seinem ungeheuern Krater groſse Steinmassen fortschleuderte. Der Capitain Bligh sagt, Kap. 14. [253]), daſs eben dieser Feuerberg beständig Flammen ausspeiet, und daſs die ganze Gegend mit Lava bedeckt ist.

[252]) Die Gegend des arabischen Meerbusens zeigt eine Menge von Spuren vulcanischer Wirkungen. Des Basalts bei Kähhme in Jemen erwähnt Niebuhr, Th. I. S. 333 seiner Reisebeschreibung, da er diese Steinart nicht kannte, und daher die fünfseitigen Steine anfangs für Kunstproducte hielt, auf eine äuſserst naive Art. Mehrere sorgfältig zusammengestellte Nachrichten von den ehemahligen vulcanischen Revolutionen dieser Gegenden findet man in Ritter's Erdkunde, im Verhältniſs zur Natur und Geschichte des Menschen, Th. II. S. 251. (Berlin, 1818.) v. Str.

[253]) W. Bligh's Reise in die Südsee, nach Surviller's Reise dahin, a. d. Engl. von Forster. Berlin, 1793. v. Str.

Kao-Tana.

Dieser Vulcan hatte am 15ten April 1793 einen Ausbruch, welcher von der Fregatte, die zur Aufsuchung des La-Peyrouse abgesandt war, beobachtet wurde. Cook und Forster waren bei einem Ausbruche desselben im Monate August 1774 gegenwärtig (s. *Journal de physique*, Th. 13). Hr. Faujas nennt auch die Brennende Insel *(Isle ardente)* und Sesarga, eine der Charlotten-Inseln. Eben dieser Naturforscher erwähnt auch noch, indem er sich auf Wancouver bezieht, der Insel Mowee im Stillen Ocean.

In Africa.

Obwohl der Jesuit Kircher, sich auf die Berichte einiger Missionare stützend, schrieb, daſs in Africa acht Vulcane vorhanden seyen, nämlich zwei in Monomotapa, vier in Angola, Congo und Guinea, einer in Habessynien, und einer in Libyen (s. Ordinaire, S. 223): so ist doch das Daseyn keines dieser Feuerberge durch einen glaubwürdigen Reisenden bestätigt worden. Dahingegen kann man an dem Vorhandenseyn mehrerer Vulcane in einigen der Inseln, welche die Geographen zu Africa zählen, keineswegs zweifeln.

In den Azorischen Inseln.

Der Vulcan der Insel St. Michaël. Dieser hatte im Jahre 1818 einen Ausbruch, der sich noch stärker im Junius 1811 erneute *(Bibl.*

schichte von Java bemerkt, daſs bei dem Berge Sumbing sich drei groſse Vulcane befinden, nämlich der Ung-arang, der Merbahu und der Merapi. Ein vierter, der Japara, liegt östlich auf einer von ihm wahrscheinlich gebildeten Halbinsel. Es giebt auf der Insel noch mehrere andere Vulcane, von denen einige vollkommen erloschen sind, andere jedoch noch Rauch und schwefelichte Dämpfe ausstoſsen. Die vorzüglichsten dieser Feuerberge sind folgende:

1. der Jankuban-Prahu; ein mächtiger abgestumpfter Kegel, dessen Basis sich weit ausdehnt. Obwohl seit Jahrhunderten dieser Vulcan keine heftigen Ausbrüche hatte, so ist dennoch sein Inneres annoch in einer sehr heftigen Gährung. Der Umfang seines Kraters beträgt ungefähr anderthalb Meilen, der Durchmesser des Bodens 300 Schritte; doch hat er diese Breite nicht allenthalben. Dieser Vulcan ist sehr uneben, und seine Seiten sind überall mit ungeheuern Basaltblöcken bedeckt. Nicht fern von dem Mittelpunkte befindet sich ein Teich von unregelmäſsiger Eiform, dessen gröſster Durchmesser hundert Schritte beträgt. Sein Wasser ist milchweiſs, und der Wärmegrad desselben ist 112° Fahrenheit (ungef. 36° Reaumur). Es hat eine bedeutende aufwallende Bewegung, die von entwickeltem kohlensauren Gase herrührt, und einen schwefelichten Geruch; sein Geschmack ist zusammenziehend

und ein wenig salzig [251]). Schüttelt man dieses Wasser in einer Flasche, so entwickelt sich das Gas mit Heftigkeit. Der Rand dieses Teiches ist bis zu einer gewissen Entfernung mit einer weifsen fast unfühlbaren alaunigen Erde bedeckt, welche von so lockerer Beschaffenheit ist, dafs man nur mit Mühe bis zu dem Wasser gelangen kann. Diese sehr reine Thonerde wird durch die aus dem Krater aufsteigenden Schwefeldämpfe aufgelöst, und in so kleine Theilchen zertheilt, dafs man sich davon kaum einen Begriff machen kann. Die alten Krater auf Java haben zu verschiedenen Zeiten von dieser Erde ausgeworfen.

2. Der Vulcan Papandayang. Er war ehedem der gröfste der ganzen Insel, aber im Jahre 1772 stürzte ein bedeutender Theil desselben, nach einem kurze Zeit dauernden, aber sehr heftigen Ausbruche, in den Grund. Man erzählt, dafs ein Raum von einer Länge von 15 und einer Breite von 6 Meilen einsank, wodurch 40 Dörfer ihren Untergang fanden.

3. Der Guntur. Die ganze östliche Seite dieses Vulcans ist völlig frei, und läfst auf eine sehr bestimmte Weise den Lauf der Laven der letzten Ausbrüche erkennen. Der Verfasser re-

251) Es ist wahrscheinlich, dafs dieser Krater derselbe ist, von dessen Wasser Hr. Stamford redet, das Hr. Vauquelin untersuchte; nämlich der des Berges Idia. v. Stb.

det von einem Ausbruche im Jahre 1800, man kennt jedoch jetzt auch noch einen spätern. Zu erwähnen ist noch, dafs Hr. Stamford von einer alten Überlieferung, die sich auf der Insel erhielt, berichtet, nach welcher diese Insel mit einigen benachbarten ehedem ein einziges Festland bildete [252].

In den Inseln des Südmeers.

Tofoa.

Der Capitain Cook, welcher diesen Vulcan im Jahre 1774 sah, beobachtete, dafs er von aufserordentlicher Höhe, und dafs er aus seinem ungeheuern Krater grofse Steinmassen fortschleuderte. Der Capitain Bligh sagt, Kap. 14. [253]), dafs eben dieser Feuerberg beständig Flammen ausspeiet, und dafs die ganze Gegend mit Lava bedeckt ist.

252) Die Gegend des arabischen Meerbusens zeigt eine Menge von Spuren vulcanischer Wirkungen. Des Basalts bei Kähhme in Jemen erwähnt Niebuhr, Th. I. S. 333 seiner Reisebeschreibung, da er diese Steinart nicht kannte, und daher die fünfseitigen Steine anfangs für Kunstproducte hielt, auf eine äufserst naive Art. Mehrere sorgfältig zusammengestellte Nachrichten von den ehemahligen vulcanischen Revolutionen dieser Gegenden findet man in Ritter's Erdkunde, im Verhältnifs zur Natur und Geschichte des Menschen, Th. II. S. 251. (Berlin, 1818.) v. Str.

253) W. Bligh's Reise in die Südsee, nach Surviller's Reise dahin, a. d. Engl. von Forster. Berlin, 1793. v. Str.

Kao-Tana.

Dieser Vulcan hatte am 15ten April 1793 einen Ausbruch, welcher von der Fregatte, die zur Aufsuchung des La-Peyrouse abgesandt war, beobachtet wurde. Cook und Forster waren bei einem Ausbruche desselben im Monate August 1774 gegenwärtig (s. *Journal de physique*, Th. 13). Hr. Faujas nennt auch die Brennende Insel *(Isle ardente)* und Sesarga, eine der Charlotten-Inseln. Eben dieser Naturforscher erwähnt auch noch, indem er sich auf Wancouver bezieht, der Insel Mowee im Stillen Ocean.

In Africa.

Obwohl der Jesuit Kircher, sich auf die Berichte einiger Missionare stützend, schrieb, daſs in Africa acht Vulcane vorhanden seyen, nämlich zwei in Monomotapa, vier in Angola, Congo und Guinea, einer in Habessynien, und einer in Libyen (s. Ordinaire, S. 223): so ist doch das Daseyn keines dieser Feuerberge durch einen glaubwürdigen Reisenden bestätigt worden. Dahingegen kann man an dem Vorhandenseyn mehrerer Vulcane in einigen der Inseln, welche die Geographen zu Africa zählen, keineswegs zweifeln.

In den Azorischen Inseln.

Der Vulcan der Insel St. Michaël. Dieser hatte im Jahre 1818 einen Ausbruch, der sich noch stärker im Junius 1811 erneute (*Bibl.*

brit., October 1812). Man kennt zwei andere Ausbrüche dieses Vulcans, wovon der eine 1638, der andere 1720 Statt fand.

Auf der Insel Fayal. Im Innern der Gebirge, die sich fast im Mittelpunkte der Insel befinden, ist ein Vulcan, von dem ein Ausbruch, der im Jahre 1672 Statt fand, bekannt geworden ist. Hr. Ordinaire nennt einen dritten Vulcan, der den Namen Pico führt.

In den Inseln des Grünen Vorgebirges.

Die Feuer-Insel (S. Filippo).

In den Canarischen Inseln.

1. Ein Vulcan auf der Insel Palma. Von diesem sind drei Ausbrüche bekannt. Der erste hatte im Jahre 1558 Statt. Damahls ging aus der Erde ein Berg hervor, auf dessen Gipfel sich ein Krater bildete, welcher einen Lavastrom von 100 Lachter Breite und mehr als 2500 Lachter Länge, auswarf. Der zweite Auswurf ereignete sich am 13ten November 1646 und der dritte im Jahre 1677.

2. Ein Vulcan, der den Namen Temanfayal führt, und sich auf der Insel Lanceroto befindet. Von diesem Vulcane ist nur ein einziger Ausbruch bekannt, nämlich der im Monat September 1730. Die Ergiefsungen von Laven und die Erderschütterungen zerstöhrten mehrere Dörfer und die Stöfse dauerten bis zum Jahre 1736. Bei

diesem Ausbruche sah man aus dem Meere eine dicke Rauchsäule emporsteigen: einige pyramidenförmige Felsen erhoben sich bis zur Oberfläche des Wassers, und vereinten sich, indem sie sich immer mehr vergröfserten, mit der Insel.

3. Auf der Insel Teneriffa, der Vulcan, welcher den Namen Pic von Teyde führt. Der gegenwärtige Krater dieses Feuerberges ist sehr klein und bereits in den Zustand einer Solfatara zurückgesunken. Alles zeigt hier einen Vulcan, der schon seit Jahrtausenden nur Seitenausbrüche gehabt hat. Die Tiefe des Kraters scheint jetzt stets fast dieselbe zu bleiben, denn Edens schätzte sie im Jahre 1715 zu 115 F., Cordier 1803 zu 110, und Hr. v. Humboldt hielt sie, im Jahre 1799, für noch geringer [254]). Die Gestalt des Kraters ist eine Ellipse, deren gröfste Axe 300, die kleine aber 200 Fufs halten mag [255]).

[254]) Hr. v. Humboldt setzte, nachdem er obige Angaben angeführt hatte, hinzu: « Nach dem blofsen Augenmafse zu urtheilen, hätte ich den Trichter für noch weniger tief gehalten. » v. Str.

[255]) Hr. v. Humboldt beschreibt (Th. I. S. 194 der Reisen in die Aequinoctial-Gegenden) den Zustand des innern Kraters des Pic's von Teyde folgendermafsen: « Die äufsern Ränder der Caldera sind beinah senkrecht: ihr Ansehn ist demjenigen ähnlich, welches der Somma, vom Atrio dei Cavalli aus gesehen, darbietet. Wir stiegen in den Boden des Kraters auf einem Strich zerbrochener Laven, der sich an der östlichen Öffnung der Einfassung endigt. Die Wärme war nur an einigen Spalten bemerkbar, aus denen sich Wasserdünste mit einem eigenen Brausen entwickelten. Einige dieser Luftlöcher oder Spalten befinden sich

Wenn man über die ungeheure Menge von Stoffen, aus denen der Berg selbst besteht, und welche die ganze Oberfläche der Insel bedecken, Betrachtungen anstellt, so findet man bedeutende Schwierigkeiten bei der Annahme, dafs sie sämmtlich aus dem kleinen Krater ausgeworfen seyen. Hr. Cordier, welcher sich mehrere Jahre auf der Insel Teneriffa aufgehalten hat, beobachtete am nördlichen Abhange des Pic's einen Krater von ungeheuerem Umfange. Es scheint, dafs man diesem die ursprünglichen Ausbrüche, welche die Insel umgestalteten, zuschreiben müsse. Hr. Escolar hat die Oberfläche dieses ungeheuern Kraters zu 12 □ Lieues berechnet. Sein Umfang wird von steilen Felsen und Abgründen gebildet. Hr.

aufserhalb der Einfassung an dem äufsern Rande der Brustwehr, welche den Krater umgiebt. Als wir das Thermometer hineinhielten, sahen wir es schnell auf 68 und 75 Grad steigen. Es zeigte ohne Zweifel eine höhere Temperatur an, aber wir konnten das Instrument nur beobachten, nachdem wir es herausgenommen hatten, aus Furcht, uns die Hände zu verbrennen. Hr. Cordier fand mehrere Spalten, deren Wärme der des siedenden Wassers gleich war. Man könnte glauben, diese Dämpfe, welche sich stofsweise entwickeln, enthalten Salzsäure oder Schwefelsäure; aber an einem kalten Körper verdichtet, zeigen sie keinen besondern Geschmack, und die Versuche, welche mehrere Physiker mit Reagentien machten, bewiesen, dafs die Rauchöffnungen des Pic's nur reines Wasser ausdünsten; diese Erscheinung, welche derjenigen ähnlich ist, die ich auf dem Krater des Jorullo beobachtet habe, verdient um so mehr Aufmerksamkeit, als die Salzsäure in den meisten Vulcanen in Überflufs vorhanden ist, und als Hr. Vauquelin sogar in den porphyrartigen Laven vom Sarcouy in Auvergne davon entdeckt hat.» v. Str.

Cordier erwähnt dreier Ausbrüche dieses Vulcans in neuern Zeiten. Der erste hatte im December 1704 Statt; der zweite 1706; der dritte 1798. Bei diesem letztern Ausbruche öffneten sich drei neue Schlünde in einer Höhe von 1270 Lachter über der Oberfläche des Meers, und zwar auf der Abdachung einer ungeheuern Verlängerung der Basis des Pic's nach Südwest. Da dieser Ausbruch an einer Stelle der Seite des Gebirges erfolgte, die den Namen Cahorra führt, so hat er selbst auch diesen Namen empfangen. Die Spitze des Pic's von Teyde erhebt sich bis zu 1905 Lachter über den Spiegel des Meers.

Auf der Insel Bourbon befindet sich ein Vulcan, dessen Gipfel sich 1200 Lachter über das Meer erhebt. Man kann nicht hinaufgelangen, ohne Schlacken, Puzzolanen und Lavaströme zu überschreiten. Bory de St. Vincent hat hier verschiedene vulcanische Öffnungen, denen er die Namen Bory, Faujas, Dolomieu, Ramond u. s. w. beigelegt hat, entdeckt. Dieser Feuerberg hatte im Jahre 1800 einen sehr bedeutenden Ausbruch. Hr. Hubert, welcher ihn beobachtete, erzählte dem Hrn. Bory de St. Vincent, daſs die Lava einen Fall von 80 bis 100 Fuſs Höhe bildete. Sie theilte sich in drei Feuerströme ab. Der mittlere derselben, von einer äuſserst bedeutenden Masse, war flüssig als Wasser, die andern beiden flossen langsam, wie Honig gethan haben würde. Dieser Vulcan ist in einer immerwährenden Thätigkeit,

und wirft wenigstens zweimahl im Jahre Laven aus, von denen einige sich aufserordentlich weit verbreiten. Der Lavastrom vom Jahre 1800, von welchem ich bereits redete, ergofs sich bis zum Meere in einer Länge von 300 und einer Breite von 150 Lachter.

Im Indischen Meere.

Der Vulcan der Insel Amsterdam, welcher von Hrn. Faujas, der sich auf Anderson und Staunton bezieht, angeführt wird.

In America.

In keinem Theile der Erde trifft man eine so grofse Anzahl Vulcane an als in America. Unter denselben befinden sich zwar viele erloschene, eine bedeutende Anzahl derselben ist jedoch noch thätig, und diese übertreffen an Wirksamkeit bei weiten die Feuerberge anderer Erdtheile.

Die Nachrichten, welche wir von den Gegenden America's haben, die der hochberühmte Humboldt untersuchte, sind eben so genau als zuverlässig: leider kann man jedoch nicht denselben Glauben den oft unbestimmten Nachrichten schenken, welche eine Menge anderer Reisender von jenem unermefslichen Festlande mitgetheilt haben. Was also diejenigen Länder anbetrifft, welche Hr. v. Humboldt besuchte, so werde ich mich auf dasjenige beschränken, was er entweder selbst bekannt machte, oder welches er dem Hrn. Faujas

mittheilte, der es in dem Anhange zu seinem *Essai de géologie* bekannt machte. Was die andern Gegenden anbetrifft, so werde ich die wenigen Nachrichten mittheilen, die ich in den Werken der zuverlässigsten Schriftsteller aufzufinden im Stande gewesen bin.

Wir wollen bei Nord-America beginnen. In der Halbinsel Californien befinden sich nach Malte-Brun (*Précis de géographie*, Th. II. S. 463) fünf thätige Vulcane, deren Lage und Namen uns jedoch unbekannt sind.

Hr. Faujas hält den Berg Elias, dessen Gipfel nach Malaspina's Messungen sich 2797 Lachter über die Fläche des Meeres erhebt, für einen Vulcan [256]).

Die gröfste Anzahl thätiger Vulcane ist in der General-Capitania Guatimala.

Hr. Faujas nennt hier folgende:

1. der Barna;
2. der Bambacho, in gröfster Thätigkeit;
3. der Pappagallo;
4. der Granada, bei dem See Nicaragua;
5. der Telica, sehr thätig;
6. der Momotombo, sehr thätig;
7. der Viego;
8. der St. Michael und der Cocivina;

[256]) Hr. Sickler führt aufser dem Elias noch den Vulcan der Bai Bristol, den Vulcan von Alasca, den V. von St. Stephan und den V. bei St. Helena an. v. Str.

9. der Bosotlan;
10. der Troapa;
11. der St. Vincent;
12. der Sacale Coluca;
13. der Apaneca;
14. die zwei Vulcane las Amilpas;
15. der grofse Vulcan Analitlan;
16. der St. Salvador;
17. der Isalco, sehr thätig und reich an Ammoniacum;
18. der Guatimala: dieser ist der höchste aller; denn obwohl er der heifsen Zone nahe liegt, ist er doch stets mit Schnee bedeckt, und mufs also über 2800 Lachter hoch seyn.
19. der Sacatepek;
20. der Soconusco.

In Mexico.

1. Der Pic von Orizaba, der auch den Namen Citlaltepetl führt.

2. Der Popocatepetl oder der grofse Vulcan von Puebla. Dieser Berg brennt beständig, jedoch wirft sein Krater nur Asche und Dampf aus.

3. Der Colima,

4. Der Tustla. Der letzte bekannte Ausbruch dieses Berges hatte im Jahre 1793, am 2ten März, Statt, und die vulcanischen Aschen bedeckten damahls die Dächer der Häuser von Vaxaca, Veracruz und Perote, in welchem Orte, der sich 57 Lieues in gerader Linie von dem Vulcane be-

findet, das unterirdische Geräusch gleich Schüssen von schwerem Geschütze tönte.

5. Der Jurullo. Hr. v. Humboldt hat uns von einem sehr bekannt gewordenen Ausbruche dieses Vulcans folgende Beschreibung gegeben:

«In der Nacht vom 14ten September 1754 er»hob sich eine Gegend von drei bis vier □Mei»len, welche man mit dem Namen Palpays be»zeichnet, gleich einer Blase, in die Höhe, und »tausende von kleinen Kegeln traten aus dem Ge»wölbe hervor. Obwohl seit mehrern Jahren die »Hitze dieser vulcanischen Kegel sehr abgenom»men hat, so steigt doch ein Thermometer, das »man in die Ritzen, welche Wasserdämpfe aus»strömen, senkt, bis zu 95 Graden. Jeder kleine »Kegel ist eine Fumerole, aus welcher sich ein »dicker Dampf bis zu einer Höhe von 10 bis 15 »Meter erhebt. In mehrern hört man ein unter»irdisches Geräusch, welches von einer in der »Nähe befindlichen aufkochenden Flüssigkeit her»zurühren scheint. Mitten zwischen diesen Ke»geln gingen sechs grofse Erhöhungen hervor, »welche sich bis zu 400 und 500 Lachter über »die vormahlige Fläche erhoben. Es ist dieses »das Phänomen des Monte nuovo bei Puzzuoli »mehrmahls wiederhohlt. Die höchste dieser Er»höhungen, welche die Puys von Auvergne in »das Gedächtnifs zurückruft, ist der gröfste Vul»can Jurullo. Er steht beständig in Flammen und »hat eine Menge verschlackter und basaltischer

»Laven, welche Bruchstücke von Urgebirgsarten »einschliefsen, ausgeworfen. Die grofsen Aus»brüche dieses Central-Vulcans dauerten bis zum »Februar des Jahrs 1760 fort; in den folgenden »Jahren wurden sie allmählig seltener. Merk»würdig ist, dafs sich der Jurullo in einer Ent»fernung von 56 Lieues vom Meere entzündete, »und zwar in einer von Basaltgebirgen umgebe»nen Gegend, deren Structur anzudeuten scheint, »dafs sie in einer sehr entfernten Zeit schon ver»schiedene Mahle durch vulcanische Revolutio»nen zerrüttet wurde» [257]).

Die öffentlichen Blätter des Monats Junius des Jahrs 1818 redeten von einem Vulcan in der Provinz Guanaxuato, welcher 30 Lieues von Lucrataro entfernt ist, und der in der Nacht vom 15ten auf den 16ten Februar desselben Jahrs einen grofsen Ausbruch hatte. Es wurde berichtet, dafs zwei Gemeinen und 28 Pachterhöfe gänzlich zu Grunde gerichtet wurden, so dafs sich keiner der Einwohner zu retten im Stande war, und dafs während mehrerer Tage zu Lucrataro ein Aschenregen fiel.

In Peru.

Der Arequija, welcher 15 Lieues vom Meere entfernt ist.

[257]) Vergl. v. Humboldt's Versuche über den politischen Zustand von Neuspanien, 2ter B. S. 145. v. Stb.

Im Königreiche Quito.

1. Der Antisana, der sich 3020 Toisen erhebt, und welchen Humboldt dampfen sah.

2. Der Guanoamaya, dessen Getöse Humboldt vernahm.

3. Der Pichincha: dieses grofse, durch vulcanische Ausbrüche gebildete Gebirge hat vier Hauptspitzen, welche verschiedene Namen empfingen, nämlich der Tablahuna, von einer Höhe von 14,136 Fufs über dem Meere; los Ladrillos, 14,412 Fufs über dem Meere; Guagua Pichincha oder der junge Pichincha, 14,580 Fufs über dem Meere; der Rucu Pichincha, oder der alte Pichincha, 14,998 Fufs über dem Meere. Hr. Condamine hat ebenfalls diese Spitze bestiegen, ohne sie jedoch zu messen. Humboldt schätzte den Umfang des Kraters dieses Vulcans auf 13,682 Fufs und seine Tiefe auf 5- oder 6000 Fufs.

4. Der Tungurahua: Hr. Condamine fand die Höhe dieses Vulcans 15,720 Fufs; nach dem Ausbruche von 1772 und nach dem Erdbeben von 1797 hat jedoch diese Höhe bedeutend abgenommen, so dafs sie Humboldt nur 15,264 Fufs über dem Meere fand.

5. Der Cotopaxi: die Spitze dieses Vulcans ist 17,712 Fufs über dem Meere erhaben; Humboldt vernahm sein Gebrülle in einer Entfernung von 42 Seemeilen, und seine Explosionen glichen wiederhohlten Artillerie-Salven. Im Jahre 1774 hörte man sein Getöse in einer Entfernung von 200

Lieues. Dieser Vulcan hat, wie die übrigen von Quito, ungeheure Massen von *süfsem*, mit Schwefelhydrat geschwängertem Wasser, mit Kohle und Schwefel gemischtem Thon und fast völlig erhaltene Fische, welche eine neue Gattung des Geschlechts Pimelodus ausmachen, ausgeworfen. Sein Krater hat einen Durchmesser von ungefähr 2868 Fuſs.

6. Der Sangay oder Macas.

7. Der Carguairazo: dieser Vulcan warf eine ungeheure Menge von Schlamm im Jahre 1698 aus (s. Ulloa, *voyage historique*, Th. I. S. 262). Er ist jetzt in den Zustand einer Solfatara übergegangen. Es scheint, daſs er eine Seitenöffnung des Chimboraço war.

In Neu-Granada.

1. der Chiles;
2. der Cumbal;
3. der Elazufral;
4. der Pasto;
5. der Puraçe;
6. der Sotara.

In Chili sind nach Molina (*Histoire naturelle de Chili*, S. 32) funfzehn Vulcane in Thätigkeit. Es nennt dieser Schriftsteller vier:

1. den Villa Ricca, welcher im Februar 1640 einen groſsen Ausbruch hatte;
2. den Peteroa, der sich am 3ten December 1762 entflammte;

3. den Chillan;

4. den Antoce.

Hr. Faujas nennt noch den Vulcan Ligua in Chili, von welchem in dem Reisebericht des Admirals Biron die Rede ist. Hr. Ordinaire erwähnt noch drei anderer Vulcane in Chili, nämlich des Chuapa, des Coquimbo und des Copiapo, ohne daſs er jedoch seine Quellen anführte.

In den Antillen.

1. Der Vulcan, welcher den Namen Solfatara auf Guadeloupe führt. Oft stöſst er nur durch einige Öffnungen Dämpfe aus; im September 1797 entzündete er sich jedoch und drohte einen sehr starken Ausbruch. Dieser beschränkte sich auf einen Regen von sehr feinem grauen, nach Schwefel riechenden Staub, von welchem alle Gebirge der Umgegend bedeckt wurden. Es waren mehr als hundert Jahre verflossen, ohne daſs dieser Vulcan die geringste Furcht eingeflöſst hatte. Hr. L'Escallier, welcher zu Guadeloupe während der Jahre 1802 und 1803 wohnhaft gewesen, hat nur einmahl gesehen, daſs sich der Vulcan entzündete und während der Nacht einige Flammen auswarf, ohne daſs jedoch Explosionen merklich gewesen (s. *Journal de physique*, Th. 62). Man lese übrigens hierüber die merkwürdige Beschreibung von Guadeloupe nach, welche der gelehrte L'Herminier im *Journal de physique* vom April und September 1815 giebt.

2. **Der Vulcan auf Martinique**, der sich in dem Gebirge, welches den Namen Peleo führt, befindet, dessen höchste Spitze, nach den Messungen du Paget's, sich 4416 Fufs über das Meer erhebt. Der Ausbruch dieses Vulcans am 22sten Januar 1792 war von sehr heftigen Erschütterungen begleitet.

3. **Der Vulcan von St. Vincent.** Humboldt erwähnt dieses Vulcans im historischen Berichte von seiner Reise, Th. I. Kap. 4. Es war derselbe seit dem Jahre 1718 ruhig geblieben, er entzündete sich jedoch 1812 von neuen [258]). Die Asche, welche er damahls auswarf, flóg bis nach Barbados, einer 20 Lieues davon entfernten Insel [259]). Der Doctor Anderson und andere Naturforscher, welche den Vulcan von St. Vincent besuchten, stellen ihn als sehr bedeutend dar; sein Anblick sey prachtvoll, und könnte mit den einiger europäischen Vulcane verglichen werden.

258) v. Humboldt's und Bonpland's Reise in die Aequinoctialgegenden, Th. I. S. 496. « Der totale Untergang der Stadt Caraccas ging diesem Ausbruche 34 Tage vorher, und heftige Erdstöfse wurden zu gleicher Zeit auf den Inseln und dem festen Lande empfunden. » v. Str.

259) Eine ausführliche Beschreibung von dem furchtbaren Ausbruche des Schwefelberges *(Souffrier-Mountain)* auf der Insel St. Vincent zu Ende des Aprils 1812, befindet sich im *New-England Journal of Medicine and Surgery, Vol. II. Nr. 1. Jan.* 1813, daraus in den Schriften der Gesellschaft für Mineralogie zu Dresden, B. I. S. 125. und in v. Leonhard's mineral. Taschenbuche von 1820, S. 522. v. Str.

Beilage III.

Von dem brennenden Erdreiche.

In einigen Gegenden der Erde erblickt man Erscheinungen, welche uns im Kleinen einige Eigenschaften der Vulcane darzuweisen scheinen, obwohl, dem Anscheine nach, zwischen ihnen und den Operationen jener keine Ähnlichkeit Statt findet. Bei den Vulcanen zeigt sich das Feuer in seinen furchtbarsten Wirkungen: dahingegen erblickt man aber in einigen Erdgegenden kleine Flammen, welche sich ruhig vom Boden erheben, und die nur zur nächtlichen Erleuchtung, oder zur Benutzung für das gesellige Leben bestimmt zu seyn scheinen.

Mit ungeheurem Getöse werfen die Feuerberge Ströme von geschmolzenen, glühenden Stoffen aus: in einigen Gegenden beobachtet man hingegen bald kleinere, bald beträchtlichere Ausbrüche schlammiger Stoffe, ohne daſs irgend ein Anzeichen von Feuer vorhanden ist.

Italien und einige andere Gegenden der Erdoberfläche zeigen uns beide Arten von Phänomenen. Es ist möglich, daſs Fortschritte in der Physik und der Chemie uns Erklärungsweisen dieser

Erscheinungen, verschieden von denen, die wir jetzt anwenden, einst an die Hand geben, und uns Ursachen enthüllen, die jetzt noch für uns Geheimnisse sind: so viel scheint jedoch gewiſs, daſs, was die Darlegung der Phänomene selbst und die Kenntniſs der Thatsachen anbetrifft, uns nichts zu wünschen übrig blieb.

Wir wollen von der ersten Art der bemerkten Erscheinungen hier beginnen, nämlich von den **natürlich sich darstellenden, ruhig brennenden Feuern.**

In Italien.

Pietra mala.

In einigen Gegenden der Apenninen erblickt man die in Frage stehenden Feuer. Die berühmtesten derselben sind die von Pietra mala, die in den Hügeln des Modenesischen und die von Velleja.

Die ersten empfingen ihren Namen von einem nahe gelegenen Dorfe, welches ihn führt, und das an der Straſse von Bologna nach Florenz liegt. Hr. Menard de la Groye nennt in einer Abhandlung, die dem September- und Octoberstücke des *Journal de physique* von 1817 einverleibt ist, die sämmtlichen Schriftsteller, die von den Feuern von Pietra mala redeten und von denselben eine Beschreibung lieferten. Indem ich die frühern dieser Verfasser übergehe, will ich mich darauf beschränken, nur folgender zu erwähnen.

de la Lande: — *Voyage d'un Français en Italie*, Th. II;

de Fougeroux de Bondaroy: — in den *Mémoires de l'Académie des sciences* von 1770;

Ferber und Dietrich: — *Lettres sur la minéralogie d'Italie, lettre 20* (S. 340 des deutschen Originals);

Volta: — in den Anmerkungen zu seinen Briefen über die brennbare Luft der Moräste *(Lettere sull' aria infiamabile delle paludi)*, welche dem 2ten Theile der Denkschriften der Italiänischen Societät einverleibt sind; desgleichen in einer andern Abhandlung, die sich im 7ten Theile seiner *Opuscoli scelti* befindet;

Razumowsky: — im *Journal de physique* von 1786, Th. 29.

Hr. Menard hat in seiner Abhandlung diese verschiedenen Beobachtungen kürzlich zusammengestellt, und so eine genaue Beschreibung der Feuer von Pietra mala im Jahre 1813 und 1814 geliefert. Ich will die vorzüglichsten von diesem Naturforscher berichteten Umstände, welche gröſstentheils mit den Beobachtungen seiner Vorgänger übereinstimmen, mittheilen; und so halte ich es denn für überflüssig, stets bei den einzelnen Erscheinungen die Namen dieser anzuführen.

In der Nachbarschaft von Pietra mala zeigen sich die Flammen an verschiedenen Orten, welche folgende Namen tragen: das Feuer von

del Legno, — Dell' acqua Buja, — Del Peglio und von Canida.

Das erste dieser Feuer ist das beträchtlichste und der Herberge des Orts am nächsten gelegene, auch das zugänglichste; aus welchen Ursachen es denn auch von den Reisenden am häufigsten besucht wird.

Auf einer Fläche von ungefähr 12 Fuſs im Durchmesser zeigen sich verschiedene Flammen, von denen eine, welche sich aus einer kleinen Vertiefung erhebt, rein und ohne allen Dampf emporlodert. Nachts, und in der Nähe betrachtet, hat dieses Feuer eine sehr hellgelbe, also fast weiſs scheinende, Farbe. Es erhebt sich beinahe zu einer Höhe von fünf Fuſs, und sein gröſster Durchmesser, dicht am Boden, beträgt ungefähr drei Fuſs. Es ist äuſserst beweglich und zitternd, und endigt sich oben in verschiedene Enden, die fast die Gestaltung einer Artischocke darbiethen.

Auſser dieser groſsen Flamme erblickt man auch noch eine bedeutende Menge kleinerer, die sich kaum bis zur Höhe eines Fuſses erheben; noch kleinere lodern kaum zu einigen Zollen empor.

Die kleinsten sind lasurblau, werden sie jedoch etwas länger, so zeigt sich ihre Spitze weiſs. Rührt man mit dem Ende eines Stocks das Erdreich, aus welchem die kleinen Flammen emporsteigen, ein wenig auf, so werden sie lebhafter, gröſser und nehmen eine weiſse Farbe an. Eben

diese Erscheinung hat, nach VOLTA's Beobachtung, bei den Feuern zu Velleja Statt, wenn man den Boden, aus dem sie emporlodern, mit den Füfsen stampft.

Es ist leicht, die kleinen Flammen auszulöschen: eine daraufgeworfene Handvoll Erde, ein geringer Hauch ist hinlänglich, diese Wirkung hervorzubringen. Bei den gröfsern ist dieses jedoch nicht der Fall; um sie zu verlöschen, mufs auf einmahl eine bedeutende Menge Wassers darauf gegossen werden. Man behauptet, dafs die Verlöschung auch durch einen starken Platzregen geschehe, dafs aber der heftigste Sturmwind dieses nur auf einen Augenblick bewirke, und dafs sie sich auf der Stelle, nach einer kleinen Explosion, wieder entzünden.

Hr. MENARD erklärt diese Erscheinung auf folgende Weise, die ich für sehr wahrscheinlich halte. Man kann keineswegs daran zweifeln, dafs die Ursache dieser Flammen nicht eine sich an diesen Orten ereignende Absonderung von Wasserstoffgas sey. Da der Erdboden in der Nähe der grofsen Flammen einen bedeutenden Hitzegrad annimmt, ja selbst bis zum Glühen gebracht wird, so mufs auch das ausströmende Gas sich sofort entzünden. Ein heftiger Wind kann nun wohl auf einen Augenblick die Flammen auslöschen, er wird aber nie, so wie Wasserströme, das Erdreich abzukühlen vermögend seyn. Es scheint mir gewifs, dafs bei einer gänzlichen Auslöschung

aller, sowohl der grofsen als der kleinen Flammen, welche eine Zeitlang anhielte, so dafs die Erde sich gänzlich abkühlen könnte, auch der Brand nicht von selbst wieder beginnen, sondern durch Kunst von neuen hervorgebracht werden müfste. Damit die Entzündung von selbst erfolgen könnte, müfste das Wasserstoffgas phosphorhaltig seyn; eine Annahme, welche auf nichts begründet seyn würde. Auch Hr. Menard hält dafür, nach den von Spallanzani an den natürlichen Feuern der Hügel im Modenesischen angestellten Beobachtungen, dafs im Fall einer allgemeinen Erlöschung es nothwendig seyn würde, um den Brand wieder herzustellen, zur Kunst seine Zuflucht zu nehmen.

An allen Orten, wo sich diese natürlichen Feuer befanden, sowohl in Italien als in andern Gegenden, herrscht die Meinung, dafs sie bei regnichter Witterung, und dann, wenn die Atmosphäre voll von Dünsten ist, thätiger und gröfser seyen: die Beobachtungen, welche jedoch Spallanzani an den Feuern von Barigazzo angestellt hat, und die von einem eben so scharfsinnigen als genauen Beobachter fortgesetzt sind, scheinen zu beweisen, dafs man in dieser Hinsicht keine bestimmte Regel festsetzen kann, und dafs keine Ursache vorhanden ist, die uns zu dem Schlusse berechtigte, dafs der beschriebene Zustand der Atmosphäre einen Einflufs auf die Stärke der Gasausströmungen hätte.

Die Hitze der Flammen ist sehr bedeutend, und wenn man sich ihnen nähert, so empfindet man eine Gluth, als wenn man sich der Öffnung eines Schmelzofens näherte. Selbst grüne und feuchte Pflanzen, die man dem Feuer aussetzt, entzünden sich augenblicklich. Die Steine dieser Gegend, ein etwas schieferiger Kalkstein, werden bei der Einwirkung der Gluth, der Oxydation des Eisens wegen, roth, so daſs sie Ziegelsteine zu seyn scheinen. Doch bemerkt man bei keinem dieser Steine eine wahre Verkalkung, noch weniger eine Verglasung, wie einige Naturforscher schrieben [260]).

Der Geruch, welchen diese Flammen von sich geben, ist der des Wasserstoffgases, der jedoch auf eine schwer, selbst durch Vergleichung, zu beschreibende Weise modificirt ist. Das Wasserstoffgas ist nicht im Zustande der Reinheit, es ist vielmehr durch eine fremde Substanz verunreint, und diese ist Kohlenstoff. Das Gas, welches also die in Frage seyenden Erscheinungen hervorbringt, ist Kohlenwasserstoffgas. Vielleicht enthält es auch etwas Bergöhl in Dampfform. Bei der Verbrennung des Wasserstoffgases schlägt sich

[260]) Eine solche Verglasung behauptete der Graf Razumowsky (*Journal de physique*, Th. XXIX. 1786), an Steinen, die dem Feuer von Pietra mala ausgesetzt waren, bemerkt zu haben. Er sagt ausdrücklich, daſs einige Steine mit einer Glaskruste überzogen waren. v. Str.

nun der Kohlenstoff nieder, und erzeugt jenen sehr feinen, völlig schwarzen, glänzenden, geruchlosen Rufs, der als ein dünner Überzug einige steinige Substanzen, welche geraume Zeit den Flammen ausgesetzt waren, überzieht.

Dieses Kohlenwasserstoffgas war den Physikern unbekannt, welche mehrere Jahre vor Hrn. Menard über die hier in Frage stehenden Feuer schrieben. Spallanzani kannte jedoch sehr wohl den Unterschied, der zwischen dem Wasserstoffgase der natürlichen Feuer und dem reinen Hydrogen Statt findet, welches man aus Metallen, vermittelst der Schwefelsäure, erhält. Die Versuche, die er zur Vergleichung dieser beiden Gasarten, so wie der bei ihrer Verbrennung zu beobachtenden Erscheinungen, angestellt hat, sind aufserordentlich scharfsinnig. Er war der Meinung, dafs sich bei der Entzündung des natürlichen Wasserstoffgases eine geringe Menge kohlensauren Gases bildete, wodurch die Flamme des ersten Gases verunreint würde. Wenn Spallanzani beachtet hätte, dafs die Gegenwart des Kohlenstoffs zur Hervorbringung des kohlensauren Gases durchaus erforderlich ist, so würde er die Gegenwart dieses Grundstoffes im natürlichen Wasserstoffgase leicht anerkannt haben, so wie ihm die Gegenwart des Schwefels im geschwefelten Wasserstoffgase nicht unbekannt war.

In einer Entfernung von ungefähr einer halben Meile von Pietra mala befindet sich ein Ort,

der den Namen L'Acqua Buja führt. Es ist dieses ein kleines stehendes Wasser von ungefähr zwei Meter in seinem gröfsten Durchmesser, und von sehr unregelmäfsiger Gestalt. Aus diesem Wasser steigen mit einem Gemurmel eine unendliche Menge kleiner Blasen auf, die durch ihren Geruch leicht zu erkennen geben, dafs sie aus Kohlenwasserstoffgas bestehen. An denjenigen Stellen, wo das Gas fast trocken emporsteigt, entzündet es sich sehr leicht. Das Wasser ist kalt und klar, es hat einzig einen etwas unangenehmen Geschmack.

Über die andern beiden Feuer — das von Peglio und das von Canida — haben wir keine Beobachtungen; es ist jedoch wahrscheinlich, dafs sie dieselben Erscheinungen darbiethen.

Die Hügel im Modenesischen.

Auf der Strafse von Modena nach Pistoja findet man in der Gegend von Barigazzo [252]) dieselben Erscheinungen als bei Pietra mala. Paul Boccone und Ramazzini waren die ersten Schriftsteller, welche davon redeten, der erste 1684, der andere 1698. Galeazzi stellte im Jahre 1719 eine Reise dahin an, und machte seine Beobachtungen in den Verhandlungen des Instituts

252) Barigazzo ist ein kleines Dorf, das 45 ital. Meilen von Modena liegt. v. Str.

von Bologna, Th. I., bekannt. Im Jahre 1790 begab sich der berühmte Paduanische Professor Spallanzani nach Barigazzo, woselbst er sich 14 Tage aufhielt, und so fand er hinlängliche Muſse zur Untersuchung und Beschreibung dieser Feuer, welche im Wesentlichen mit denen von Pietra mala übereinstimmen [263].

Das Feuer von Barigazzo nimmt jetzt einen Raum von ungefähr 15 Schritten in der Länge und 2 oder 3 in der Breite ein, welcher Raum jedoch an einigen Stellen unterbrochen ist. Die Flammen sind in drei Gruppen abgetheilt. Diejenigen, welche an der niedrigsten Stelle emporlodern, sind die stärksten, und von gelblicher Farbe. Ihre Höhe übersteigt zwei Fuſs nicht. Als Spallanzani sie durch eine groſse auf einmahl übergeschüttete Wassermasse sämmtlich zugleich ausgelöscht hatte, und nun eine Vertiefung an einer niedrigern Stelle ausgraben lieſs, so konnte er an derselben Flammen hervorbringen, welche ungefähr acht Fuſs Höhe und fünf Fuſs an ihrer Grundfläche im Umfange hatten. Er machte den Einwohnern von Barigazzo bemerklich, daſs sie diese Feuer zum Kalkbrennen benutzen könnten. Die Operation, welche in zwölf Tagen zu Stande kam, wurde eine Zeitlang fortgesetzt, nachher aber,

[263]) Spallanzani's ausführliche Beschreibungen befinden sich im 6ten Theile seiner Reisen, S. 86. der deutschen Übers. v. Str.

obwohl ein fernerer glücklicher Erfolg nicht zweifelhaft schien, vernachlässigt.

Dem wissenschaftlichen Eifer des Hrn. SPALLANZANI verdanken wir die Kenntniſs ähnlicher Feuer im Modenesischen, nämlich der von Orto dell' Inferno, 1½ Meile östlich von Barigazzo, — der von la Sponda del Gatto, 5 Meilen von Barigazzo und 2 Meilen von Sestola, — und der bei Vetta, einem 3 Meilen von Barigazzo gelegenen Dorfe. Bei Vetta sieht man die Flammen an zwei zwar einander nahe gelegenen, doch völlig von einander unterschiedenen Orten emporlodern. BOCCONE redet davon, als wenn es ein und dasselbe Feuer wäre. Drei andere, völlig von einander verschiedene, Feuer trifft man an einem Orte, der la Raina heiſst, und zu Serra de' Grilli, einem 3 Meilen von Fanano befindlichen Orte, ebenfalls ein Feuer. Hier hat eine auſserordentlich starke Entwickelung von Wasserstoffgas, welches sich mit starkem Zischen aus dem Boden entwickelt, Statt. Dieser Ort ist den Hirten unter dem Namen des Orts, der siedet und bläst *(luogo che bolle e che soffia)* bekannt [264]. Keiner von den Hirten aber, auch die ältesten nicht, konnten sich erinnern, daſs sie ihn jemahls brennen gesehen hätten. Sie erstaunten also nicht wenig, als SPALLANZANI durch etwas

[264]) SPALLANZANI, a. a. O. Th. V, S. 171. v. STR.

darauf gebrachtes angezündetes Stroh ein fröhliches Feuer von 19 Fuſs im Umfange erregte, welches von den trockenen Stellen zu den sumpfigen lief und so einen einzigen Flammenkörper bildete. Die meisten Flammen waren niedrig, indem die gröſsten nicht über 1½ Fuſs hoch waren.

So giebt es denn in einem kleinen Umfange acht Orte, wo Flammen aus der Erde emporlodern, nämlich zu Barigazzo, Orto dell' Inferno, an zwei Stellen bei Vetta, an drei zu Raina und zu Serra de' Grilli.

Velleja.

Ehe Spallanzani die Feuer im Modenesischen beschrieb, hatte einer seiner Collegen, der berühmte Physiker Volta, sehr merkwürdige Nachrichten von den Feuern bei Velleja im Placentinischen gegeben. Als er diese Gegend im Jahre 1784 besuchte, fand er daselbst zwei Orte, an denen sehr hohe und heftige Flammen (dieſs sind seine eigenen Ausdrücke) emporloderten. Diese beiden Orte waren einige hundert Schritte von den Trümmern der alten Stadt Velleja entfernt, und befanden sich bei einem Bache, der Chero heiſst. Die Erscheinungen sind hier genau dieselben, als bei Pietra mala und Barigazzo.

Wenn man die Beschreibungen, so die sorgfältigsten Schriftsteller von den Umständen gegeben haben, welche diese Entzündungen begleiten, vergleicht, so erkennt man bald, daſs sie identisch sind,

dafs sie sämmtlich dieselben Erscheinungen darweisen, und dafs sie also durch dieselbe Ursache hervorgebracht werden, nämlich durch eine Ausströmung von Kohlenwasserstoffgas. Aus welcher Quelle entspringt aber fortwährend dieses Gas? — In der Kette der Apenninen, in welcher diese natürlichen Feuer am häufigsten vorkommen, giebt es eine Menge von Salzwasser- und Bergöhl-Quellen. So scheint mir denn am wahrscheinlichsten die Meinung, eine Zersetzung des Bergöhls anzunehmen, und dafs durch die Wirkung dieser Zersetzung das Kohlenwasserstoffgas frei werde. Die Grundbestandtheile, sowohl der Pflanzen- als der Mineral-Öhle, sind Wasserstoff und Kohlenstoff, und es ist zu vermuthen, dafs die in diesen Gebirgen häufig vorhandenen Schwefelkiese zur Zersetzung des Bergöhls sehr beitragen.

Als Volta im Jahre 1784 seine Abhandlung über die Erdbrände schrieb, kannte man das Kohlenwasserstoffgas nicht; es war jedoch diesem berühmten Physiker keineswegs die Quelle unbekannt geblieben, woher das Wasserstoffgas kommen konnte. Seit kurzem hatte er die herrliche Entdeckung der brennbaren Luft (wie man damahls das Wasserstoffgas nannte) der Moräste, und überhaupt der stehenden Wasser, in welchen Thier- und Pflanzenstoffe faulen, gemacht, und es war ihm sehr leicht, die grofse Ähnlichkeit zu entdecken, die zwischen diesem Gase und dem, welches die Flammen von Pietra

mala, Velleja u. s. w. erhält, Statt findet. Von dieser Zeit an widerlegte er die Meinung derjenigen, welche diese Flammen dem Bergöhl zuschreiben, und zwar so, als wenn das flüssige Bitumen oder ein Dampf desselben der wirklich brennende Körper sey, und er zeigte, dafs der entzündete Stoff lediglich in Wasserstoffgas bestände. Damahls setzte er die Entstehung des Gases besonders auf Rechnung der Zersetzung thierischer und von Pflanzen herrührender Stoffe; er fügte jedoch hinzu: «Ich schliefse keines-»wegs das Bergöhl aus, welches, wie jedes an-»dere Öhl, wie jede andere brennbare Substanz, »sich zersetzen und brennbare Luft hervorbrin-»gen kann.» Hr. Menard endlich drückt sich in der angeführten Abhandlung folgendermafsen aus: «Ich bin sehr geneigt zu glauben, dafs ein gewis-»ser, ja selbst, wenn man will, ein inniger Zu-»sammenhang zwischen den hier in Frage stehen-»den Quellen von Wasserstoff und denen des »Bergöhls, welches sich in denselben Gebirgen, »ja häufig an denselben Orten, vorfindet, Statt »hat.»

In Frankreich.

In dem Dauphiné.

Italien ist nicht die einzige Gegend der Erde, wo man diese Phänomene beobachten kann. Auch in Frankreich, in der Nachbarschaft des Dorfes St. Barthélemi, 4 Meilen südlich von Grenoble,

ist ein sehr beühmter Ort, welcher ähnliche Erscheinungen zeigt, und der den Namen Fontaine ardente de Dauphiné führt; eine sehr uneigentliche Benennung, da hier von keiner brennenden Quelle, sondern von einem Boden, aus welchem Gasarten emporsteigen, die sich bei der Annäherung einer Flamme entzünden, die Rede ist. Es ist möglich, dafs diese Gegend ehedem mit Wasser bedeckt war, aus welchem die durch Gas-Entwickelung entstandenen Blasen emporstiegen, die sich bei der Annäherung einer Fackel entzündeten. Verschiedene Schriftsteller haben davon geredet; der erste, welcher jedoch eine der Sache angemessene Erklärung von dieser Erscheinung (so viel es der damahlige Standpunkt der Physik erlaubte) lieferte, war Hr. de Montigny, Mitglied der Academie der Wissenschaften zu Paris, welcher den Ort im Jahre 1768 besuchte. Einen Auszug seiner Beobachtungen findet man in Hrn. Guettard's *Minéralogie du Dauphiné*. Zu bemerken ist, dafs Hr. de Montigny erkannte, dafs der entzündbare Dampf *(vapeur)*, der sich durch den Erdboden einen Weg bahnt, demjenigen ähnlich ist, welchen man durch Auflösung des Eisens in Vitriolsäure erhält, der sich ebenfalls bei der Annäherung einer Flamme an die Öffnung des Gefäfses, worin er eingeschlossen ist, entzündet. Die Vorstellung von einem Dampfe ist hier unstreitig

falsch, jedoch, wenn man die Zeit, in welcher Hr. DE MONTIGNY schrieb, beachtet, sehr verzeihlich [265]).

In Persien.

Aufserordentlich berühmt sind die natürlichen Feuer der persischen Halbinsel Absharon am Kaspischen Meere, von welchem sie sich ungefähr drei Meilen entfernt befinden. KÄMPFER [266]), HANWAY, GMELIN [267]), GARBER (?) u. s. w. haben davon geredet. Auch das *Journal de physique*, Th. 20, kann man über diesen Gegenstand nachlesen. Ich will einige kurze Nachrichten, so wie sie SPALLANZANI aus den *Philosophical Transactions* gezogen hat, hier mittheilen.

Wenn man auf der Halbinsel Abscharon an

265) Schon VOLTA hatte in seiner Abhandl. von den Feuern von Pietra mala (s. *Atti della Società Italiana, T. II.* 6. 11.) das von MONTIGNY hier gebrauchte Wort *Vapeur* getadelt: bereits SPALLANZANI bemerkte aber sehr richtig dagegen, daſs MONTIGNY durch jenes Wort nichts weniger als eigentliche Dämpfe bezeichnen wollte, sondern bestimmt das Wasserstoffgas, das man sehr wohl einen Dampf nennen kann. — In der That bezeichnet auch der Name Gas, der von dem deutschen Worte Giesch herstammt, ursprünglich einen Dampf. S. SPALLANZANI's Reisen, Th. V. S. 187 der deutschen Übers. v. STR.

266) KÄMPFER, *amoenitatum exotic. politico-physico-med. Fascic. V, quibus continentur variae relationes, observatt. et descriptt. rerum Persicarum, Lemgov.* 1712. 4. v. STR.

267) In der Sammlung der besten Reisebeschr. im Auszuge, B. II. S. 35. u. B. XVIII. S. 332. v. STR.

einem drei Meilen vom Kaspischen Meere belegenen Orte, die Erde, welche nur einen dünnen Überzug über den felsigen Boden bildet, auf ihrer Fläche ein wenig aufstöhrt, und dann an das aufgerührte Erdreich Feuer bringt, so entzündet sich dieses sofort, und brennt so lange, bis man frische Erde darauf wirft, wodurch der Brand leicht ausgelöscht wird. Diese sonderbare Eigenschaft hat ein Raum von zwei Meilen. Es befand sich hier ein uraltes Gebäude, in welchem zwölf indische Priester und andere eifrige Anbeter des hier, nach ihren Überlieferungen, schon seit mehrern Tausenden von Jahren brennenden Feuers wohnten. Das Gebäude war gewölbt. Brachte man ein Licht an eine der Ritzen, welche sich sehr häufig in den Wänden desselben befanden, so wurde hierdurch eine Flamme hervorgebracht, die sich augenblicklich allen übrigen Ritzen mittheilte, aber sehr leicht wieder ausgelöscht werden konnte. In diesem Gebäude kochte man, ohne alles Holz, die Speisen einzig mit diesem Feuer, indem man die Gefäſse, worin sich dieselben befanden, in gewisse zu solchem Zwecke vorgerichtete Höhlungen setzte. Statt der Fakkeln bediente man sich einiger hohlen Rohrstangen, welche in die Erde gesteckt waren. Näherte man sich ihnen mit einem Lichte, so zündeten sie sich an, verbreiteten ein weiſses Licht und verlöschten wieder, wenn man sie mit einem zu diesem Zwecke verfertigten Lichtauslöscher zudeckte.

Wollte man Kalk brennen, so grub man eine Vertiefung in den Boden, füllte diese mit Kalksteinen an, und brachte Feuer an den Haufen. Sobald dieses geschehen, erschien die Flamme, welche knisternd in die Zwischenräume des Haufens eindrang.

Nicht weit von diesem Orte sind Naphta-Quellen.

In einer verschiedenen Art, als die, mit welcher wir uns bis jetzt beschäftigten, zeigt sich ebenfalls in Persien das Phänomen eines natürlichen Brandes. Eine Beschreibung davon lieferte der berühmte Naturforscher Pallas, welche im 22sten Bande des *Journal de physique* mitgetheilt ward [268]).

«Im Districte der Mursalarskoi-Baschkiren »befindet sich ein brennender Berg, auf dem man »grofse röthliche Plätze antrifft, welche von Holz »gänzlich entblöfst sind, obwohl der übrige Theil »des Gebirges damit vollkommen bedeckt ist. »Eben diese rothen Plätze brennen. Dieser Brand »ist auf folgende Weise entstanden. Es mögen »elf oder zwölf Jahre her seyn (sagen die in die»ser Gegend lebenden Baschkiren), als der Blitz »in eine grofse, am Fufse des Berges stehende,

268) Da mir Pallas Original-Beschreibung nicht zur Hand ist, so habe ich hier nach dem Französischen übersetzen müssen. Die Beschreibung der Gebirgsarten des brennenden Berges ist nichts weniger als wissenschaftlich. v. Str.

»tief eingewurzelte Tanne schlug, wodurch der »Baum bis zur Wurzel vom Feuer verzehrt wurde. »Diefs Feuer theilte sich dem Berge mit, welcher »seit dieser Zeit ohne Aufhören brennt. Der »ganze mittägliche Theil des Berges, der jetzt »(1788) völlig von Holz entblöfst ist, war mit Bäu»men und Buschwerk bewachsen, die das Feuer »verzehrt hat. Der östlichste Theil des Gebirges, »welcher von dem Feuer im Jahre 1767 ergriffen »wurde, brannte noch 1783. Die Steinart, aus »welcher der Berg, vorzüglich an den entzünde»ten Stellen, besteht, ist ein Bruchstein *(pierre à »moilons)*, welcher, wenn gleich calcinirt, den»noch den Zusammenhalt eines guten Ziegels »hat, und der, obwohl er einen Ton von sich »giebt, von kalkiger Beschaffenheit ist. Das Übrige »besteht aus einem schieferigen zerreiblichen cal»cinirten Gestein, welches sich in sehr dünne »Blätter zertheilt, und das zwischen seinen Schich»ten eine andere Substanz eingeschlossen zu ha»ben scheint, von welcher nur die Asche übrig »geblieben ist. An mehrern Orten des Gebirges »findet man eisenhaltige Gesteine, die sich bald »als Blutstein *(hématite)*, bald als gelber Eisen»ocher darstellen; am westlichen Fufse des Ge»birges aber zeigt sich überall, aufser den Stei»nen, eine zerreibliche Erde von einem lebhaften »Roth. Diejenigen Orte, wo der Brand vorhan»den war, sind überall voll Ritzen und Spalten, »so dafs man nicht im Stande ist, dort ohne Ge-

»fahr zu gehen. An einigen Stellen sinkt man »bis an die Knie in die Pflanzenerde, die von »der Einwirkung des Feuers in Staub verwandelt »worden, und man hat Mühe zu vermeiden, die »Wirkung der Hitze nicht selbst zu empfinden. »Aus den offenen Spalten dringt beständig ein »feiner, im Sonnenscheine zitternder, und so »heifser Dampf hervor, dafs man ihn nicht ohne »Schmerz berühren kann, und der sogar sehr »trockene Späne vom Birkenholz entzündet. In »stürmischen und sehr finstern Nächten sieht man »auch aus den Spalten röthliche, dünne Flammen, »oder einen entzündeten Dampf, bis zur Höhe von »einigen Fufsen, emporsteigen. Es ist keine Spur »von einem schwefelichten oder einem solchen »Dampfe vorhanden, wie er sich von brennenden »Steinkohlen zu entwickeln pflegt. Der Dunst, »welcher aus den Spalten emporsteigt, ist nicht »dichter und nicht riechender, als der erstickende »Dampf, der aus einem Backofen kommt, wenn »das Feuer gänzlich ausgelöscht ist. Wie tief »man auch graben mag, so findet man dennoch »keinen Geruch, doch werden endlich die Steine »so heifs, dafs jede Flüssigkeit, womit man sie be»netzt, auf der Stelle mit Geräusch verdampft, »und dafs hölzerne Schaufeln sich entzünden. »Nicht nur am Umfange, sondern selbst in der »Mitte der entzündeten Orte, findet man gänzlich »erkaltete Stellen, die sich schon wieder mit »Pflanzen bekleiden. Die Baschkiren versichern,

»dafs im Winter am ganzen Umfange der ent-
»zündeten Plätze die Pflanzen zu grünen fort-
»fahren, ja dafs es selbst nicht selten ist, sie,
»nachdem schon lange Schnee gefallen, in Blüthe
»zu finden.»

Nach diesem von Pallas gegebenen Berichte scheint es, dafs die hier in Frage stehende Gebirgsart ein Sandstein mit kalkigem Bindemittel sey, der Niederlagen von Braunkohlen enthält. Wahrscheinlich ist es dieses Fossil, von welchem erzählt wird, dafs es zu Asche verbrannt sey; auch verbreitet es im Brennen einen Geruch, der von dem der Steinkohlen verschieden ist. Der erzählte Ursprung des Brandes ist übrigens nicht ohne Wahrscheinlichkeit.

Der grüne Schein auf dem Berge S. Genesio.

(Zusatz des Übersetzers.)

Auf dem Berge S. Genesio im Herzogthume Piacenza, welcher sich auf der Hälfte des Weges von Lugagnano *(Fundus Lucanianus* der Trajanischen Tafel) nach der alten verschütteten Stadt Velleja befindet, zeigt sich ein Phänomen, von welchem man eine Zeitlang geglaubt hat, dafs es seine Entstehung unterirdischen Dämpfen, die sich

auf der Erdoberfläche zeigter, verdanke *). Hr. Cortesi, Professor der Geologie zu Piacenza, erwähnt in einem Werke **), welches vor kurzem die Presse verlassen hat, dieses Phänomens folgendermaſsen: ***)

«Als wir unsere Reise auf einem fast ebenen »Wege, von der Breite der gewöhnlichen Berg»straſsen, bisweilen aber auch bis zu 15 Fuſs, »fortsetzten, so erblickte ich, daſs sich Schuh und »Strümpfe der uns begleitenden Bedienten, und »nicht weniger die Hufe der Pferde, mit einer »blaſsgrünen, ins Himmelblaue übergehenden Far»be zu überziehen schienen; wobei zu bemerken, »daſs diese so veränderten Gegenstände durch »den Straſsenstaub weiſs gefärbt waren. Meine »Begleitung bemerkte dieselbe Erscheinung an »meinen bestaubten Stiefeln. Ein Schnupftuch »von weiſser Farbe, das ich zur Erde warf, er»schien grünlich. Schnupftücher von anderen Far»ben veränderten diese nicht u. s. w.»

Es wird hier hinlänglich seyn, zu bemerken, daſs die ganze Erscheinung, nach der genauen Untersuchung des Hrn. Cortesi, lediglich optischer Beschaffenheit ist, und daher rührt, daſs die

*) Selbst Volta glaubte dieses.

**) *Saggi geologici degli Stati di Parma e Piacenza dal Giudice Giuseppe Cortesi, Professore onorario di Geologia. Piacenza* 1819. 4to.

***) S. 110. a. a. O.

Straſse aus einem blutroth gefärbten Thonboden besteht, auf welchem die Sonnenstrahlen, der Lage der Straſse nach, an gewissen Tageszeiten heftig zurückprallen. — So erscheinen kleine Papierschnitzel, auf eine groſse lebhaft-rothe Fläche gelegt, dem Auge grün, und wenn man eine Zeitlang durch ein rothgefärbtes Glas sah, so scheinen alle Gegenstände ein paar Minuten lang in dieser Farbe.

Obiges Phänomen gehört also nicht, wie man irrig glaubte, in die Geologie.

Beilage IV.

Von den sogenannten Gas-Vulcanen.

Wenn einige Gegenden der Erdoberfläche uns Entzündungen zeigen, welche mit den Wirkungen eigentlicher Vulcane keine Ähnlichkeit haben, so giebt es andere Gegenden, wo man förmliche Ausbrüche bemerkt, die von Gasentwickelungen ihren Ursprung hernehmen. Man erblickt kleine kegelförmige Erhöhungen, deren innere Gestaltung trichterförmig ist. Aus den Öffnungen wird ein kalter und halbflüssiger Schlamm emporgeschleudert, der auf den Abhang des Kegels zurückstürzt und an dessen Seiten herunterfliefst. Obwohl diese Ausbrüche von den vulcanischen sehr verschieden sind, so bezeichnet man dennoch die Orte, wo sie Statt finden, mit dem Namen der Gas-Vulcane.

In Italien.

In den Apenninen.

In demjenigen Zweige der Apenninen, der sich durch das Gebieth von Reggio und Modena hinzieht, giebt es einige Orte, wo das hier in Frage stehende Phänomen Statt hat. Da der

Schlamm, welcher von diesen sogenannten Gas-Vulcanen gleichsam ausgespien wird, salzig ist, so ist diefs die Ursache gewesen, dafs sie den Namen Salse empfangen haben.

Dieser Salse giebt es hier folgende [269]):

1. Die Salsa della Maina, 15 (ital.) Meilen von Modena. Vor Spallanzani hatte niemand davon geredet [270]).

269) Vergl. Spallanzani a. a. O. Th. V. S. 260. v. Str.

270) Er giebt davon a. a. O. folgende Beschreibung: «Der Umfang dieser Salsa beträgt an der Basis ungefähr 80 Fufs und die Höhe 11 bis 12 Fufs. Die Spitze des Kegels ist abgestumpft, und hat einen Umfang von 3½ Fufs. Dieser Umfang dient einem umgekehrten Trichter zur Basis, der senkrecht mit einer Tiefe von 3 Fufs in den Kegel hineingeht. Die Wände des Trichters bestehen aus einem sehr zarten, fast flüssigen Schlamme. Unter dem Kegel hört man ein dumpfes Geräusch, welches, indem es dem Ohre näher kommt, immer stärker wird. Schon hört man es inwendig im Kegel heraufkommen und bis zur Spitze des umgekehrten Trichters gelangen. In diesem Augenblicke stöfst eine aus luftförmiger Flüssigkeit bestehende Blase, von der Gröfse eines Straufseneies, den halbflüssigen Schlamm in die Höhe, und nöthigt einen Theil davon sich aufserhalb der Basis des Trichters auszubreiten und auf den äufsern Wänden des Kegels herabzufliefsen, indefs die grofse Blase mit einem Tone zerplatzt, der dem ähnlich ist, wenn man plötzlich den Stöpsel aus einer leeren Flasche zieht. Gleich darauf läuft der halbflüssige Schlamm, befreit von dem Drucke der Blase, wieder in den Trichter. Dieses Spiel wiederhohlt sich beständig, und in diesem Aufeinanderfolgen besteht eigentlich die Wirkungsart der Salsa. Man ersieht hieraus, dafs die Haupttriebfeder dieser Phänomene in der luftförmigen Flüssigkeit zu suchen ist, die sich immerfort in den untern Theilen der Salsa freimacht, und auf unterirdischen Wegen so lange steigt, bis sie den offenen Schlund gefunden hat.» — Übrigens lassen sich die Gasblasen, nach Spallanzani's Versuchen, entzünden. v. Str.

2. Die Salsa von Sassuolo. Frassoni, Ramazzini, Valisnieri und Galeazzi haben ihrer, nach Plinius [271]), erwähnt.

3. Die Salsa von Querzuola, zwischen Scandiano und Reggio, welche Valisnieri beschrieben hat.

4. Die kleinste, von Valisnieri angezeigte, Salsa ist die, welche in den Hügeln von Reggio bei Canossa oder Casola liegt.

Aufser diesen Salsen, welche die bekanntesten sind, nennt man noch drei im Gebiethe von Nirano, und Hr. Menard de la Groye macht uns noch mit einer unter dem Namen Delle Prate bekannt, welche sich, nach ihm, in der Gegend von Rocca Santa Maria befindet (s. *Journal de physique*, April 1818).

Spallanzani hat mit grofser Genauigkeit die Salse von Querzuola, Sassuolo und Maina beschrieben. Da die Erscheinungen, welche sie darbiethen, so ziemlich dieselben sind, so wird es hinlänglich seyn, hier die Beschreibung Einer Salsa zu liefern; und ich wähle die von Querzuola, welche das Schauspiel einer grofsen Menge kleiner, nahe bei einander liegender Vulcane darbiethet.

Diese Salsa liegt auf dem Abhange einer sanften Anhöhe, auf welcher man schon von weitem siebenzehn weifse Erdmassen wahrnimmt, deren

271) *Nat. hist. Lib. II. c. 85. ed. Bipont.* v. Str.

Spitze mehr oder weniger abgestumpft ist, und aus deren abgestumpftem Theile kleine Bäche von Schlamm auf den abhängigen Platz herabfliefsen. Kommt man näher heran, so wird man gewahr, dafs jede der Massen gleich einem umgekehrten Trichter ausgehöhlt ist, und dafs darin eine halbflüssige schlammige Materie aufwallt und ausfliefst, welches dadurch bewirkt wird, dafs unterirdische Gasblasen sie in Bewegung setzen und in die Höhe treiben. Eine bemerkbare Wärmeentwikkelung hat hierbei nicht Statt. Spallanzani senkte in den Schlamm der Maina ein Thermometer, das an der freien Luft 16½ Gr. zeigte. Das Quecksilber sank auf 15 Gr. hinab. Bemerkbar ist, dafs die Gasblasen sich häufiger zeigen, wenn man die Erde mit dem Fufse stampft. Einige Öffnungen geben dem Schlamme kaum eine so starke Bewegung, dafs er auszufliefsen im Stande ist, dahingegen andere ihn 2, 3, ja 5 Fufs emporschleudern. Jeder Auswurf ist mit einem kleinen Geräusche begleitet, das sich bis auf eine ziemliche Entfernung vernehmen läfst. Die sich in Freiheit setzende luftförmige Flüssigkeit entzündet sich, wenn man sie mit einem brennenden Lichte berührt, und zeigt hierdurch hinlänglich, dafs sie aus Wasserstoffgas besteht. Es geht jedoch aus Spallanzani's Versuchen hervor, dafs dieses Wasserstoffgas weit mehr mit Kohlenstoff geschwängert ist, als die natürlichen Feuer, von denen früher die Rede war.

Als Spallanzani die Salsa von Querzuolo untersuchte, erhob sich der gröſste Kegel zu einer Höhe von 6 Fuſs, wobei er an seiner Grundfläche einen Umfang von $19\frac{1}{2}$ Fuſs hatte. Der kleinste Kegel hatte nur 4 Fuſs im Umfange, und seine Höhe war nicht über 2 Fuſs. Die andern Hügel hielten das Mittel zwischen diesen beiden. Es bildeten diese Kegel in ihrer Lage gegen einander eine Art Kreis, in dessen Mitte sich zwei mit trübem Wasser angefüllte Vertiefungen befanden, welches aufzukochen schien. Es entstand dieses anscheinende Aufkochen durch die Entwickelung einer Menge von Gasblasen. Sowohl das Wasser als der Schlamm der Salsen schmecken salzicht, und enthalten auch in der That Kochsalz. Auf der Oberfläche des Wassers erblickt man einige Tropfen von Bergöhl. Der Geruch dieses flüssigen Bitumens ist, selbst in einiger Entfernung von der Salsa, besonders bei der Entzündung des Gases, nicht zu verkennen. Wenn die Salsa eine geraume Zeit ruhig war, so werden die Kegel bisweilen vom Regenwasser zerstöhrt, und alsdann erblickt man an der Stelle der Hügel kleine mit Schlamm angefüllte Vertiefungen.

Bisweilen geräth die Salsa so zu sagen in Wuth. Spallanzani erwähnt eines solchen heftigen Ausbruchs, welcher sich bei sehr heiterm Wetter ereignete, und sich durch einen Knall von der Stärke eines mäſsigen Kanonenschusses ankündigte. In diesem Augenblicke wurden die

sämmtlichen kleinen Kegel, aus denen die Gasblasen emporstiegen, fortgeschleudert. Nach einigen Augenblicken Ruhe hatte eine neue Explosion und ein neues Fortschleudern von Erde Statt; es folgten darauf noch mehrere ähnliche Ausbrüche. Das Geräusch, welches diese veranlaſsten, war so stark, daſs man es zu Reggio, d. i. in einer Entfernung von 8 ital. Meilen, vernahm. An den folgenden Tagen hatten noch heftigere Ausbrüche Statt, die sich nachher milderten und nach einigen Tagen gänzlich aufhörten.

Die merkwürdigsten und am meisten bekannt gewordenen Ausbrüche der Salsa von Querzuolo hatten in den Jahren 1754 und 1772 Statt.

Die Salsa von Sassuolo ist noch jetzt sehr heftigen Krisen unterworfen. Spallanzani erwähnt eines Kalksteines von ungefähr 800 Pfund, der bei dem heftigsten Ausbruche des Jahres 1790 ausgespieen und zwanzig Fuſs weit weggetrieben wurde [272]).

Ich sagte oben, daſs Hr. Menard de la Groye uns die Salsa Delle Prate kennen gelehrt hätte. Als er sie besuchte, hatte sie drei Tage zuvor einen Ausbruch gehabt. Er beobachtete damahls an derselben zwei Kegel, deren gröſster 150 Fuſs an seiner Grundfläche im Umfange und 4 bis 5 Meter Höhe hatte. Am Gipfel dieser Kegel sah

272) Spallanzani a. a. O. Th. V. S. 290. v. Str.

man kleine Krater, deren Boden mit Schlamm überdeckt war.

Eben dieser Verfasser redet noch in einer Abhandlung, welche im Maistücke des *Journal de physique* vom Jahre 1818 befindlich ist, von zwei andern Salsen der Apenninen, in dem Gebiethe von Parma, unweit der Bäder von Lusignano, welche unter dem Namen Gorgoli di Rivalta und Gorgoli di Torre bekannt sind. Zunti, ein Arzt aus Parma, hat in einem 1615 zu Venedig unter dem Titel *de balneo thermali Lixiniano*, und der Professor Guidotti in einem 1813 bekannt gemachten Briefe von diesen beiden Salsen gehandelt.

Diesen Salsen im Parmesanischen muſs man die Salsa von Bergullo im Bolognesischen hinzufügen, von welcher der Ritter Ludwig Angelli eine genaue Beschreibung in einer im Jahre 1795 zu Imola gedruckten Abhandlung gegeben hat, also in dem nämlichen Jahre, in welchem Spallanzani seine Reisen bekannt machte. Die Salsa von Bergullo biethet eben die Erscheinungen als die Salsen in den Gebiethen von Reggio, Modena und Parma dar, auch ist ihr Gas von eben der Beschaffenheit.

Die mit Wasser gemischte Erde, welche die Salsen auswerfen, ist weiſslich und thonichter Beschaffenheit. Spallanzani fand in 2264 Gran der Erde, wie sie die Salsa von La Maina auswirft, 48 Gran salzsaures Natrum, und aus 100 Pfunden,

Prüfungsgewicht, derselben Erde, welche durch Auswaschen gänzlich von Erde gereinigt war, erhielt er:

Kieselerde . .	42 Pf.	
Thonerde . . .	31 —	
Kalkerde . . .	15 —	
Bittererde . . .	5	: 2.
Eisen	4	: 6.

Die Erde von der Salsa von Sassuolo gab ungefähr dieselben Resultate.

Das Bergöhl ist bei allen Salsen deutlich zu erkennen, sowohl auf dem Wasser als in dem Gase. Dieses flüssige Bitumen ist auch in der That an einigen Stellen jener Hügel, wie z. B. auf dem Monte Zibbio, welcher in gerader Linie von der Salsa de Sassuolo ungefähr eine halbe Meile entfernt ist, vorhanden.

In Sicilien.

Obwohl die Erscheinungen, welche der Gas-Vulcan Macaluba [275]) in Sicilien, nach Dolomieu in seiner Reise nach den Liparischen In-

[275]) Der Name Macaluba kommt aus dem Arabischen, und bedeutet so viel als umgekehrt, umgeworfen. Ältere Schriftsteller, als Solinus, und nach ihm Serpettus (in dem Buche *delle Maraviglie della Natura)*, nennen ihn Magarucca; in dem erst im Jahre 1819 zu Palermo erschienenen *Dizionario geografico, statistico e biografico della Sicilia* wird er Macalubi oder Mairuca genannt, und ihm sehr unrichtig «*Solfuree eruzioni*» zugeschrieben. v. Str.

seln, zeigt, von weit größerer Intensität sind, als die der Salsen in den Apenninen, so findet doch zwischen beiden eine große Ähnlichkeit Statt. Von jenem Orte redeten unter den Alten Strabo und Solinus, und unter den Neuern Fazello, Serpetto und Boccone. Wir wollen hier die Beschreibung mittheilen, welche Dolomieu davon geliefert hat.

«Der Berg Macaluba gleicht einem abgestumpften Kegel, hat, aus dem umliegenden Thale gemessen, ungefähr eine halbe Meile im Umfange, ist unfruchtbar und zeigt nicht die mindeste Spur von Pflanzen. Auf seinem Gipfel sieht man eine große Menge von Kegeln in verschiedenen Entfernungen von einander und von ungleichen Höhen: der größte davon kann etwa $3\frac{1}{2}$ Fuſs Höhe haben, die geringeren erheben sich öfters nicht über einige Linien. Jeder hat auf seinem Gipfel einen Krater, in Form eines Trichters, der ungefähr die der halben Höhe erreicht. Der Boden, worauf diese kleinen Hügel stehen, ist ein grauer, ausgedörrter und nach aller Richtung zersprungener Thon, der sich in 4 bis 5 Zoll dicke Lagen zertrennt. Das starke Schwanken, das man empfindet, wenn man darüber hingeht, zeigt deutlich, daſs man sich auf einer sehr dünnen Rinde befindet, die auf einem weichen, nur halbflüssigen Grunde aufliegt: man bemerkt überdieſs bald, daſs diese Thonrinde einen ungeheuern, mit Schlamm angefüllten, Schlund bedeckt, von dem

man die gröſste Gefahr läuft, verschlungen zu werden.»

«Jeder der vorhin gedachten kleinen Krater ist inwendig feucht, und man bemerkt darin eine beständig anhaltende Bewegung. Alle Augenblicke erhebt sich in dem Innern und von dem Grunde desselben ein flüssiger grauer Thon, der mit erhobener Oberfläche bis an den Rand des Kraters steigt, dann in Gestalt einer Halbkugel sich darüber hin erhebt, endlich aber eine Luftblase ausfahren läſst, welche die Ursache der ganzen Bewegung war. Die Blase zerplatzt mit einem Geräusche, das dem ähnlich ist, wenn man den Kork aus einer Flasche zieht, wirft den Thon, womit sie überzogen war, über den Krater hin, an welchem er, gleich einer Lava, herunterflieſst, und sich bald mehr bald weniger verbreitet. Wenn die Luftblase ausgefahren ist, so fällt der übrige Thon auf den Boden des Kraters, und nimmt die vorige Gestalt von neuen an, bis eine andere Luftblase das Spiel abermahl endigt. Es ist also hier ein beständiges Steigen und Fallen, das bald schneller, bald langsamer auf einander folgt; die gewöhnliche Zwischenzeit beträgt etwa 2 bis 3 Minuten. Man kann die Erscheinungen schneller auf einander folgen lassen, sobald man der Thonrinde, worauf man geht, einige Stöſse giebt. Steckt man einen Stock in den Boden des Kraters, so wird er durch wiederhohlte Stöſse nach und nach herausgehoben; aber herausgeworfen

wird er auf keine Weise, wie man mich hat versichern wollen. Während dafs ich mich mit den Erscheinungen um diesen Berg beschäftigte, warfen meine Begleiter Stücke von getrocknetem Thon in die Öffnungen der gröfsten Krater; die Thonstücke wurden verschlungen, so dafs kein Krater angefüllt werden konnte, ob man gleich eine Stunde lang mit der Arbeit anhielt; blofs die Öffnung wurde dadurch in etwas erweitert. Es giebt kleine Hügel, die ganz trocken sind, und keine Luft aufblasen; die Anzahl der einen und der andern beträgt mehr als hundert, und verändert sich täglich. Aufser diesen Kegeln giebt es auch Höhlungen in dem Boden selbst, vorzüglich auf der Westseite, die etwas niedriger ist. Diese, ungefähr ein oder zwei Zoll im Durchmesser haltenden, runden Löcher sind mit trübem, salzigem Wasser angefüllt, woraus unaufhörlich Luftblasen aufsteigen, die ohne Geräusch zerplatzen und ein Aufwallen verursachen, als wenn das Wasser über Feuer zum Kochen gebracht würde. Über einigen dieser Höhlungen bemerkte ich ein kleines Häutchen von einem harzigen Öhle, das einen sehr durchdringenden Geruch hat, den man gemeiniglich mit dem Geruche des Schwefels verwechselt.»

«So ist der Berg (sagt Dolomieu) im Sommer und im Herbste bis zur Regenzeit beschaffen, und so habe ich ihn beobachtet. Im Winter sind die Umstände verschieden; der Regen erweicht den

gedörrter Thon auf dem Gipfel des Berges; die kleinen Kegel werden aufgelöst, sie sinken nieder und werden dem Boden gleich. Man bemerkt alsdann nichts, als einen mit flüssigem Thon angefüllten ungeheuern Schlund, dessen Tiefe man nicht weifs, und dem man sich ohne die gröfste Gefahr nicht nähern darf. Ein anhaltendes Aufwallen zeigt sich auf der Oberfläche; die Luft, die ausfährt, hat keinen bestimmten Ort zur Ausfahrt, sondern dringt aller Orten ohne Unterschied durch.»

«Alles, was hier berichtet wurde, findet nur Statt, wenn der Berg in seinem ruhigen Zustande ist. Er ist aber auch heftigen Gährungen unterworfen, die von denen, die bei eigentlichen Vulcanen einen neuen Feuerauswurf verkündigen, wenig verschieden sind, und wodurch er die ganze umliegende Gegend in Furcht und Schrekken setzt. Auf zwei bis drei Meilen weit empfindet man das Beben der Erde und Stöfse, die oft heftig sind: man hört einen unterirdischen Donner, und nach einer Arbeit von mehreren Tagen, wobei sich alles nach und nach verstärkt, erfolgen endlich mit einem gröfsern Getöse die Auswürfe, wobei die Erde, der Schlamm und der erweichte Thon mit untermischten Steinen, öfters bis zu 200 Fufs, senkrecht in die Höhe gesprengt werden. Alle diese Materien fallen auf den Ort wieder herunter, von dem sie aufgestiegen sind. Dergleichen Ausbrüche geschehen drei- bis vier-

mahl in 24 Stunden, wobei sich weit umher ein Schwefelgestank mit Dampf verbreitet; endlich hören alle jene, Ausbrüche verkündigende Erscheinungen auf, und der Berg kehrt in einen oder den andern der vorhin gedachten Zustände wieder zurück.»

«Die Ausbrüche dieses sonderbaren Vulcans ereignen sich gemeiniglich nach einem langen und trockenen Sommer, im Herbste; doch nach sehr verschiedenen Zwischenzeiten. Oft verfliefsen viele Jahre, ehe ein Ausbruch kömmt; dann folgen sie zwei Jahre hinter einander, oder auch zweimahl in drei Jahren, wie 1777 und 1779, wo man sie zum letzten Mahle sah. Eine Ruhe von 5 Jahren, wovon verschiedene Schriftsteller reden [271]), trifft mit den Beobachtungen keineswegs zusammen.»

In der Nachbarschaft des Macaluba, bis auf eine halbe Meile, finden sich mehrere kleine Hügel, an denen sich dieselben Wirkungen, nur verhältnifsmäfsig schwächer, zeigen, und die also auch keinen so heftigen Ausbrüchen unterworfen sind. Man nennt sie Macalubette. Dolomieu untersuchte die Wärme des kochend scheinenden Schlammes, und fand sie drei Grade niedriger als die der äufsern Luft, welche 24° hatte.

271) Nicolaus Serpettus erwähnt in dem schon angeführten Werke *delle maraviglie della natura* einer solchen fünfjährigen Pause. v. Str.

Als er ein Licht in ein Gefäfs brachte, welches mit dem Gas, das sich aus dem Wasser und dem Schlamme entwickelte, angefüllt war, so verlöschte es auf der Stelle. Mischte man dieses Gas mit atmosphärischer Luft, so liefs es sich nicht entzünden und brachte also noch weniger eine Explosion hervor. Dolomieu hielt daher dieses Gas für kohlensaures, welches man zu jener Zeit fixe Luft nannte. Es ist leicht begreiflich, dafs dieser Versuch nicht von der Beschaffenheit war, dafs man mit Gewifsheit diesen Schlufs daraus herzuleiten im Stande wäre; es fehlten jedoch zu jener Zeit Dolomieu alle zur Auffangung und Untersuchung des Gases erforderliche Mittel; wobei auch nicht aufser Acht zu lassen ist, dafs es im Jahre 1781 war, als Dolomieu den Macaluba besuchte, eine Zeit, in welcher die Lehre von den verschiedenen Gasarten keineswegs ihre Entwickelung empfangen hatte, und wo man unter der Benennung «fixe Luft» oft alle die Gasarten begriff, welche zur Verbrennung nicht angewandt werden konnten. Ich halte dafür, dafs die Gasart des Macaluba der anderer Salsen ähnlich ist, d. i., dafs sie aus Wasserstoff besteht, welches vielleicht so sehr mit Kohlenstoff geschwängert ist, dafs sie daher die Eigenschaft, sich zu entzünden, nicht besitzt.

Der Boden der Gegend, woselbst sich der Macaluba befindet, besteht aus Bergen und Hügeln von Thon, in die das Wasser tiefe Einschnitte

hineingearbeitet hat, in denen man den gypsartigen Kern der Berge deutlich wahrnehmen kann. Es befindet sich an dem Berge auch eine Salzquelle [275]).

In der Krimm.

Auch in der Krimm befinden sich einige Gasvulcane, welche Schlamm auswerfen. Alle diese Gasvulcane, welche von Pallas in den Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen Statthalterschaften des russischen Reichs in den Jahren 1793 — 1794 beschrieben sind, zeigen dieselben Phänomene, nämlich Entwickelung von Wasserstoffgas, Ausbrüche von Schlamm, welcher aus einer Erde von größtentheils thoniger Beschaffenheit besteht, und in der Nachbarschaft Küchensalz und Bergöhl. Die berühmtesten sind die auf der Insel Taman, bei Jenikul, auf dem Hügel Dsho-Tabe, und dem Kukuobo.

Die Insel Taman wird vorzüglich durch ihre Quellen von Asphalt und ihre Schlammvulcane merkwürdig. Die Herren Parrot und Engelhardt haben kürzlich diese, zwischen der Stadt Taman und dem See Sucur gelegenen kleinen Vulcane untersucht. Auf dem Abhange eines Hügels ent-

275) Die Stellen der alten und neuern Schriftsteller, welche von dem Macaluba handeln, führt Dolomieu a. a. O. (S. 177 der Lichtenberg'schen Übers.) an. v. Str.

deckten sie zwei Vertiefungen, welche 16 Meter im Durchmesser und 2½ Meter in der Tiefe hatten, und die mit einer schlammigen, aus Wasser und Thon gebildeten Masse angefüllt waren. Von Zeit zu Zeit erhob sich aus der Mitte jedes Kraters eine grofse, ungefähr einen Fufs im Durchmesser haltende, Luftblase, die, so wie sie zerplatzt war, durch eine grofse Menge kleiner Blasen ersetzt wurde. Diese Erscheinung wiederhohlte sich alle 30 bis 40 Secunden. Die Temperatur des Wassers war von der der äufsern Luft nicht verschieden. Das sich aus dem Krater entwickelnde Gas war weder entzündbar, noch den Procefs des Brennens zu unterhalten im Stande. Das gelbliche Wasser war ein wenig salzig, und auf dem Boden der Vertiefung befanden sich Bruchstücke von bituminösem Kalkstein, Gypsspath und einem quarzigen Sandstein [277]).

Im Jahre 1807 hörten die Kosacken bei Kurgan ein unterirdisches, Artillerie-Salven ähnliches, Getöse. Der Berg war in dicken Rauch eingehüllt, und man sah einen neuen, hausgrofsen Hügel langsam aus der Erde hervorgehen. Grofse Massen von Kalkstein wurden umhergeschleudert, aber Flammen erblickte man nicht.

Die senkrechte Höhe des Hügels Kuku-obo

277) Nachrichten von den schlammigen Auswürfen auf der Halbinsel Kertsch und der Insel Taman im Jahre 1794 befinden sich in PALLAS neuen nordischen Beiträgen, Band VI. S. 398. v. STR.

ist ungefähr 228 Fuſs, und sein Umfang mag ungefähr 5400 Fuſs betragen. Dieser Hügel hatte vor dem am 27sten Februar 1794 erfolgten Ausbruche auf seinem Gipfel eine Vertiefung von 6 Fuſs Breite und 2 bis 3 Fuſs Tiefe, in welcher sich in feuchten Zeiten trinkbares Wasser sammelte. Diese Vertiefung und der thonige, mit Bruchstücken von Steinen gemischte Boden geben der Vermuthung Raum, daſs in frühern Zeiten hier schon mehrere Ausbrüche Statt gehabt hatten. Pallas hat uns, nach der Aussage von Augenzeugen, einen Bericht von dem Ausbruche, welcher hier im Jahre 1794 Statt fand, mitgetheilt. Anfangs vernahm man ein Gezische; diesem folgte ein sehr heftiger, eine Minute anhaltender Windstoſs; dann ein donnerähnliches Getöse, welches aus dem Berge kam. Unmittelbar erhob sich von der Mitte der Anhöhe ein dicker schwarzer Dampf, der, nach einer Minute, von einer 50 Fuſs hohen und 30 Fuſs im Umfange haltenden Feuersäule gefolgt war. Die Flamme dauerte von acht Uhr 30 Min. bis 9 Uhr. Es bildete sich an dem Hügel eine Öffnung, welche von Zeit zu Zeit einen heiſsen, in Zwischenräumen von Rauch und Flammen begleiteten Schlamm auswarf. Während der Nacht lieſs sich ein stätes Zischen und Aufbrausen hören. Der Schlamm wurde von dem Berge oft an 10 bis 12 Fuſs in die Höhe geschleudert. Im folgenden Monate, dem März, wurde auch noch von Zeit zu Zeit Rauch und Schlamm, der

mit einer geringen Menge Bergöhl gemischt war, ausgeworfen. Als Pallas einige Zeit nach dem Ausbruche diesen Ort besuchte, so erkannte er, daſs der ausgeworfene, auf dem Gipfel des Berges niedergefallene Schlamm, eine Masse von 100,000 Cubikfuſs betragen mochte. Diese Schlammmasse, welche den Gipfel überall bedeckte, war in Strömen von ungleicher Gröſse, von der Dicke von 12 bis 15 Decimeter, in Breiform heruntergeflossen. Der erste Strom mochte eine Länge von 400, der andere von 300 Lachter haben. Der Schlund, welcher diese ungeheure Schlammmasse ausgespieen hatte, war mit einer trockenen, sehr harten Rinde bedeckt, auf welcher man gehen konnte.

Die sogenannten wachsenden Berge (*Montagnes croissantes;* — s. Malte-Brun's *Précis de géographie*, Th. II. S. 473) gehören hierher. Es giebt deren am Fuſs des Caucasus, in der Nachbarschaft von Baku und bei dem Flusse Kur. Sie werden durch Quellen hervorgebracht, welche einen salzicht thonigen Schlamm auswerfen. Auf diese Weise bildeten sich Hügel von 400 Fuſs Höhe.

In der Insel Trinidad.

Hr. Dauxion-Lavaisse beschreibt in seiner Reise nach den Inseln Trinidad, Tabago und Marguerite, Th. I. Cap. 1, nachdem er zuvor von dem Bitumen redete, welches man

in groſser Menge bei einem Landsee, der den Namen Lac de la Braye führt, findet, zwei auf der Insel Trinidad befindliche kleine Gas-Vulcane, deren vorherrschendes Gas das Schwefelwasserstoffgas su seyn scheint. Hier seine eigenen Worte:

« Wir gelangten auf den Gipfel eines Hügels »von einer thonichten Erde. Auf und um diesen »Hügel befinden sich eine groſse Menge kleiner »Kegel von 1 — 2 Fuſs Höhe. Die Spitzen dieser »Kegel sind abgestumpft und offen; sie bilden »Zuglöcher, aus denen ein Gas hervorströmt, wel»ches wie Schwefelwasserstoffgas riecht. Auf dem »höchsten Theile dieses Hügels befindet sich ein »ungefähr anderthalb Meter hoher Kegel, der, »gleich den übrigen, eine von oben nach unten »gehende Öffnung hat. Dieser wirft beständig »eine weiſsliche Substanz aus, welche nach Alaun »schmeckt.

«Obwohl man ein Geräusch vernimmt, wor»aus abzunehmen ist, daſs die Flüssigkeit im In»nern des Hügels in einer stäten Bewegung sey, »und obgleich beständig Blasen von einer elasti»schen Flüssigkeit emporsteigen, so ist doch der »Schlamm an dem Mundloche des Kegels kalt. »Ich konnte mit vier fest an einander gebunde»nen Stangen, die zusammen eine Länge von 26 »Meter hatten, nicht bis zum Boden des Abgrun»des gelangen, und als ich sie fahren lieſs, ver»schwanden sie sofort. An den Geschieben und

»den kleinen Kalkstein-Bruchstücken, die um den »Hügel herumliegen, hängt in feine Prismen kry- »stallisirter Schwefel.

»Nicht weit von da findet sich eine andere »Erhöhung, die ungefähr 27 Meter im Durchmes- ser halten und 6 hoch seyn mag. Diese hat nicht »so viel Luftlöcher, und ihr Gipfel stellt eine »kreisförmige, wenig beträchtliche Vertiefung dar, »die mit einer aufkochenden, nach Alaun schmek- »kenden Flüssigkeit angefüllt ist. Man vernimmt »hier ein dumpfes unterirdisches Getöse; die »Erde zitterte unter meinen Schritten. Zwei »Stangen, welche ich mit Gewalt in die Höhlung »hineintrieb, verschwanden sofort. Neben »den Luftlöchern und zwischen dem Sande fand »ich schöne Krystalle von schwefelsaurem Kupfer, »welche mit Alaun überzogen waren. Nicht weit »von hier, auf dem Rückwege zum Meere, fand »ich im Sande Fraueneis *(chaux sulfaté lami- »naire d'Hauy)*. Die in der Nähe wohnenden »Colonisten haben mir einstimmig gesagt, dafs »sich hier jährlich, im Monate März, heftige De- »tonationen, wie von entfernt losgebrannten Ka- »nonen, hören lassen.»

In der Insel Java.

Auszug aus einem Briefe, welchen die bibliothèque universelle im Julius-Stücke von 1817 mittheilt.

«Am 8ten September 1815 sahen wir in der

»Ebene eine Erscheinung, welche Meereswogen, »die sich an Felsen brechen, nicht unähnlich »war: ein dicker undurchsichtiger Schaum fiel »unter dem Winde nieder. Der Ort war von »Hütten umgeben, die der Salzgewinnung wegen »errichtet waren: das Ganze hatte Ähnlichkeit mit »einem grofsen Dorfe. Wir besuchten die Quel- »len; sie befanden sich in dem Dorfe Kuhoo. »Indem wir uns ihnen näherten, fanden wir eine »erhabene schlammige Ebene, deren Umfang »ungefähr zwei englische Meilen betrug. In ih- »rer Mitte fanden sich grofse Haufen von einem »salzigen Schlamme, deren Höhe 10 bis 18 Fufs »betrug. Sie zeigten sich unter der Gestalt von »Halbkugeln, welche von Zeit zu Zeit borsten, »und aus denen ein weifser dichter Rauch em- »porstieg. Diese hemisphärischen Massen, von de- »nen die zwei gröfsten sich ganz in unserer Nähe »befanden, öffneten sich, und spieen sieben bis »achtmahl in einer Minute auf einmahl bis zu »sechzig Centner Schlamm aus. Als wir uns zu »derjenigen Spalte wandten, wohin der Rauch »getrieben wurde, so empfanden wir eben den »Geruch, als wenn man Pulverfässer reinigt. Im »Augenblick jedes Ausbruchs vernahm man ein »ziemlich starkes Geräusch, welches daher ent- »stand, dafs die emporgehobene Masse auf den »unebenen, höckerichten, von eben dem Stoffe »gebildeten Boden fiel. Man konnte diesen im »Aufwallen begriffenen Halbkugeln nicht ohne

»einige Gefahr nahe kommen, weil der Boden »unter den Füſsen wich, mit Ausnahme an den»jenigen Stellen, welche durch die Sonne erhär»tet waren. Wir suchten die festesten Stellen »aus, und naheten uns auf diese Weise vorsich»tig dem höchsten der Schlammhügel bis zu einer »Entfernung von 50 Ellen. Jedesmahl, daſs der »Fuſs jedoch eine nicht hinlänglich erhärtete »Stelle betrat, sank er tief genug ein.

»Auch einem andern der Hügel naheten wir »uns, und untersuchten eine Zeitlang seine »innern Bewegungen. Wir bemerkten, daſs er »sich aufblies und erhob, bis die innere Luft ihn »bis zu einer gewissen Höhe emporgehoben hatte: »alsdann öffnete sich die Rinde, und spie einen »Schlamm aus, der sich in concentrischen Fur»chen ausbreitete. Diese Gestalt blieb so lange, »bis sich im Innern des Hügels eine hinlängliche »Menge Luft entwickelt hatte, um eine neue Em»porhebung zu bewirken, welche von der vori»gen durch einen Zeitraum von ungefähr zwei »Minuten getrennt war. An mehrern andern Stel»len, besonders um den gröſsten Hügeln, sah »man aus dem schlammigen Boden kleine Schlamm»strahlen, gleich Schwärmern, 20 bis 30 Fuſs em»porsteigen; diese Schlammstrahlen waren von »Dampf begleitet. Es geschah dieses vorzüglich »an denjenigen Stellen, wo der Erdboden schon »zu sehr erhärtet war, so daſs ihn die Luft nicht »zu kleinen beweglichen Hügeln emporheben

»konnte. Wir fanden den Schlamm überall an »der Oberfläche kalt; man versicherte uns, dafs er »tieferhin heifs sey.

»Die Einwohner von Java sammeln das Was»ser, welches sich vom Schlamme trennt: man »setzt es der Einwirkung der Sonnenstrahlen aus, »und das Salz krystallisirt sich. Diese Art von »Salz ist einzig dem Beherrscher von Solo vor»behalten.»

In America.

In der Nachbarschaft von Carthagena befindet sich im Innern des Landes ein kleines indisches Dorf, welches Turbaco heifst, und nicht weit davon ein Ort, dessen Name Los Volcancitos ist. Hr. v. Humboldt hat in seinem mahlerischen Atlas eine herrliche Zeichnung davon mit folgender Beschreibung geliefert:

«In der Mitte einer weiten Ebene erheben »sich 18 bis 20 kleine Kegel, deren Höhe 7 bis 8 »Meter nicht übersteigt. Diese Kegel bestehen »aus einem schwärzlich grauen Thone, und auf »ihrem Gipfel befindet sich eine mit Wasser an»gefüllte Öffnung. Wenn man sich diesen klei»nen Kratern nähert, so vernimmt man in Zwi»schenräumen ein dumpfes, ziemlich starkes Ge»räusch, welches 15 bis 18 Secunden der Ausströ»mung einer bedeutenden Luftmenge vorhergeht. »Die Gewalt, mit der diese Luft sich über die »Oberfläche des Wassers erhebt, berechtigt zu

»dem Schlusse, daſs sie im Innern einem bedeuten-»den Drucke ausgesetzt sey. Im Allgemeinen habe »ich fünf Explosionen in zwei Minuten gezählt. »Die Indier versicherten uns, daſs diese Kegel in »einer bedeutenden Reihe von Jahren nicht merk-»lich ihre Gestalt veränderten: die Kraft der Aus-»strömung des Gases und die Menge der Explosio-»nen scheinen jedoch nach den Jahreszeiten sich »zu verändern. Durch Analysen, die ich durch »salpetrichtes Gas und Phosphor anstellte, fand »ich, daſs die sich entwickelnde Luft nicht ein »halbes Hunderttheil Sauerstoff enthielt. Es ist »dieses ein reinerer Stickstoff, als wir ihn ge-»wöhnlich in unsern Laboratorien hervorbrin-»gen.»

Hr. v. Humboldt behielt sich vor, eine Erklärung dieser Erscheinung dem historischen Berichte seiner Reise in das Innere des neuen Festlandes folgen zu lassen. Möchte doch ein Werk bald erscheinen, welches die glänzendste Epoche in den Jahrbüchern der Naturgeschichte begründet!

Wenn wir die Erscheinungen, welche diese Gas-Vulcane (wenn es erlaubt ist, diesen Namen zu gebrauchen) zeigen, zusammenstellen, so bemerken wir:

1. daſs, auſser dem Kuku-obo in der Krimm, keiner derselben ein Anzeichen von Feuer giebt.
2. Daſs man bei einer groſsen Menge derselben die Gegenwart des Kochsalzes und des Berg-

öhls vorfindet; nämlich bei den Salsen in den Apenninen, dem Macaluba in Sicilien, auf der Insel Taman. In dem Berichte von der Insel Java ist von vielem Salze die Rede; des Bergöhls wird freilich nicht erwähnt, aber es ist bekannt, daſs die Insel Java daran einen Überfluſs hat. Auch in dem Berichte von der Insel Trinidad wird weder des Bergöhls noch des Salzes erwähnt; in der Nachbarschaft des Ortes, wo die Schlamm-Ausbrüche Statt finden, kömmt jedoch das Bergöhl des Lac de la Braye vor.

Der Gas-Vulcan von Turbaco in America ist der einzige, welcher kein Zeichen weder von Bergöhl noch von Steinsalz giebt.

3. Daſs man bei allen diesen Vulcanen Wasser bemerkt, desgleichen eine gröſstentheils thonichte Erde und eine beträchtliche Gas-Entwickelung. Das Gas ist jedoch nicht überall dasselbe. Nach Spallanzani's Untersuchungen scheint es auſser Zweifel zu seyn, daſs dieses Gas in den Salsen Kohlenwasserstoffgas sey. Eben dieses Gas findet sich wahrscheinlich bei dem Kuku-obo; die Selbstentzündung desselben an diesem Orte macht jedoch die Annahme nöthig, daſs es Phosphor-Wasserstoffgas; es sey denn, daſs man diese Entzündung durch einen sehr hohen, durch die innere Gährung hervorgebrachten Wärmegrad erklären wolle.

Es scheint nicht, daſs das Gas des Macaluba Wasserstoffgas seyn könne: sollte es Dolomieu's fixe Luft oder kohlensaures Gas seyn? — Es ist kein directer Versuch, der es bewiese, vorhanden. Es kann dieses Gas Stickgas oder ein so sehr mit Kohlensäure geschwängertes Gas seyn, daſs es nicht im Stande ist, sich zu entzünden. Eben dieses muſs man von dem Gase auf der Insel Taman sagen, welches einen Brand auslöscht. Mir ist unbekannt, daſs man mit den Gasarten der Inseln Trinidad und Java Versuche angestellt hätte. Von der Reinheit des Stickgases von Turbaco müssen wir uns überzeugen, da hier ein so sorgfältiger Prüfer, als Hr. v. Humboldt, ein Zeugniſs ablegt.

Es war der Druck dieses Bandes schon bedeutend fortgeschritten, als ich das Juni-Heft des *Journal de physique* aus Paris erhielt, in welchem sich der Schluſs der Abhandlung des Hrn. Menard de la Groye von den Gasvulcanen und den Salsen befindet. In diesem letzten Abschnitte zweifelt Hr. Menard an der Beschaffenheit des Gases von Turbaco, so wie sie von Hrn. v. Humboldt bestimmt ist, und hält dafür, daſs dieses Gas ebenfalls Wasserstoffgas, wie bei den übrigen Gasvulcanen sey. Ehe ich mich für irgend eine Meinung in dieser Hinsicht erkläre, wünsche ich den Theil des Werks des Hrn. v. Humboldt zu sehen, in welchem von dem hier in Frage stehenden Phänomen die Rede seyn wird;

denn Alles, was er bis jetzt darüber sagte, bestand in einer kurzen Bemerkung, die zur Erklärung einer Kupferplatte dienen sollte. Nur das bemerke ich, daſs das Stickgas dem Mineralreiche keineswegs fremd ist. Ich habe es seit dem Jahre 1798 in der Mofette der Hundsgrotte bei Neapel bemerkt, und Hr. von Gimbernat hat es in den Mineralwassern von Carlsbad angetroffen [278]).

[278]) Jedem Geognosten, welcher Gypsgebirge beobachtete, muſs es aufgefallen seyn, daſs sich in diesen sehr häufig senkrechte, ungefähr einen bis zwei Fuſs im Durchmesser haltende cylindrische Löcher finden, die oft auch durch den den Gyps bedeckenden Thon fortsetzen. Ähnliche Löcher, deren Entstehen bis jetzt oft vergeblich versucht ist, sah ich z. B. in der Nachbarschaft von Osterode am Harz, in der dortigen Gypsformation, und eines auch auf dem Gypsberge bei Thiede. — Zieht man in Betracht, daſs die Gasvulcane stets in der ältern Steinsalz und Gypsformation vorzukommen scheinen (der Anhydrit des Thieder Gypsberges schlieſst sogar fein eingesprengtes Steinsalz ein), so wird es nicht unwahrscheinlich, daſs jene cylindrischen, tiefen, inwendig fast glatten Löcher, wenn sie auch nicht immer förmlichen, ehemahligen Gasvulcanen angehörten, doch durch diesen analoge Gasentwickelungen hervorgebracht wurden; wodurch denn auch erklärt würde, woher es kommt, daſs vorzüglich der ältere Gyps mit einer Thonlage überdeckt erscheint.

Überhaupt scheint es mir sehr naturgemäſs, anzunehmen, daſs in jeder der groſsen Perioden, welche unser Planet durchlebte, der gewaltige Proceſs, wodurch Leben und Tod von einander geschieden werden sollten, auf eine jeder Periode eigene Art Statt gefunden habe. Er begann, als der Planet aus einem Gaszustande in einen feuerflüssigen überging: denn so wie in einem Saamenkorne der Zweck einer künftigen Pflanze, Blume und Frucht, in einem Ei der Zweck eines künftigen, fruchtbaren Thieres liegt: so lag auch schon in dem sich gestaltenden Planeten der Zweck, Leben, gleichsam als seine Blume und Frucht, zu entwickeln. Dieser Proceſs begann sofort,

Beilage V.

Eine Bemerkung des Verfassers über die neue Art, den Salpeter zu raffiniren.

Dem in der Münchener allgemeinen Literatur-Zeitung vom 15ten des Weinmonats,

dauerte durch alle Perioden, und dauert auch noch jetzt. Sollte aber Leben dargestellt werden, so mufste auch Tod ausgestofsen werden. Daher erhärteten schon in den frühesten Zeiten solche Substanzen, in denen der frei werdende Lebensstoff nicht thätig werden, sich keine Sphäre bilden konnte. Nachdem nun dieser Procefs den Planeten dahin gebracht hatte, dafs er Pflanzen zu zeugen und zu ernähren im Stande war, da traten neue Kreisungen ein, neue gewaltige Entwickelungs- und Ausscheidungs-Processe hatten Statt: das Leben stellte sich gesteigerter dar, und so auch schied sich der Tod (gleichsam als Excrement) von neuen. Vulcane waren es, welche dieses vorzüglich bewirkten: diefs der Ursprung der Flötztrappformation, vor der es keine Menschen gab, denn zu viel Tod war noch mit dem Ganzen gemischt. — Nun begann der grofse Uterus-Zustand, von dem ich schon einmahl redete. Auch jetzt kämpft noch der Planet und scheidet Tod und Leben aus. Die grofsen Erscheinungen dieses Processes sind die vulcanischen: sie sind, wie ich auch schon gesagt habe (und zu wiederhohlen nicht unterlasse, wenn ich an die brennenden Steinkohlenflötze u. s. w. denke), dem Athmen der Thiere zu vergleichen, durch welches allein bei diesen der Lebensprocefs, (Ausscheidung von Todtem und Darstellung von Leben) unterhalten wird. — Auch die Gasvulcane gehören zu diesem Phänomen, sie sind Zeichen des allgemeinen Lebens.

v. Str.

1819. Nr. 5. S. 35 geäufserten Wunsche gemäfs, läfst der Übersetzer hier die Th. I. S. 50 unterdrückte Anmerkung, die neue Art den Salpeter zu bereiten, betreffend folgen; wobei er bemerkt, dafs in Klaproth's und Wolf's chemischem Wörterbuche, Band IV, und Supplemente dazu, Band III, unter dem Artikel Salpeter, nicht nur die bisherige Weise, den Salpeter gereinigt darzustellen, sondern auch besonders, S. 334, die Methode, von welcher hier die Rede ist, ausführlich entwickelt wurde. Obwohl also nichts Neues durch diese Anmerkung mitgetheilt wird, so erfülle ich doch um so lieber jenen Wunsch, da das Klaproth-Wolfsche Werk nicht im Besitze jedes Lesers des gegenwärtigen Buchs seyn möchte.

Die gewöhnliche Methode, den rohen Salpeter zu raffiniren, besteht darin, dafs man ihn zweimahl krystallisiren läfst. Daher kommen die Benennungen: Salpeter vom zweiten und Salpeter vom dritten Sude, indem man unter Salpeter vom ersten Sude den rohen Salpeter versteht. Es ist jedoch durch die neuern Scheidekünstler die Methode der kalten Abwaschungen *(lavages froids)* eingeführt; welche in vielen Fabriken angenommen ist. Man löst den rohen Salpeter in kochendem Wasser auf; man schöpft den Schaum ab, und reinigt die Flüs-

sigkeit durch eines der üblichen Mittel. Statt nun die Flüssigkeit krystallisiren zu lassen, um so den Salpeter vom zweiten Sude darzustellen, gieſst man sie in einen groſsen mit Kupfer oder Blei ausgefütterten Behälter, in welchem man sie beständig mit einer hölzernen Schaufel umrührt. Während die Flüssigkeit sich abkühlt fällt der Salpeter in Salzgestalt nieder; dieses Salz schüttet man in groſse viereckige, zu diesem Zwecke vorgerichtete Kasten. Nachdem die Mutterlauge durch die im Boden der Kasten angebrachten Löcher abgelaufen, gieſst man eine gewisse Menge Wasser über den Salpeter, durch welches das sowohl im kalten als warmen Wasser auflösliche Kochsalz fortgeführt wird [299].

[299]) Vergl. Chaptal's *Élemens de chemie, éd.* 3. S. 261 ff.; Wolf's Übersetzung dieses Werks, A. 4. S. 49 ff.; Chaptal's *Chemie appliquée aux arts, T. IV.* S. 121 ff.
v. Str.

Beilage VI.

(Hinzugefügt von dem Übersetzer.)

Des Ritters Ermenegildo Pini,

Professors der Naturgeschichte und Mitgliedes des k. Instituts der Wissenschaften zu Mailand u. s. w.,

analytische Betrachtungen

übe

die geologischen Systeme,

(in einem wesentlichen Auszuge)

aus dem Italiänischen

von

F. K. v. Strombeck.

Vorwort des Übersetzers.

Mehrere meiner naturhistorischen Freunde, welche der italiänischen Sprache nicht mächtig sind, ersuchten mich, aufmerksam gemacht durch die bereits im ersten Theile dieses Werks mitgetheilten Auszüge aus Pini's «*Sui Sistemi geologici riflessioni analitiche*», ihnen diese Schrift ganz in deutscher Sprache mitzutheilen. Ich erfülle ihre Wünsche hier im Wesentlichen, indem ich die ersten 42 §§ in einer treuen Übersetzung liefere; denn da diese, alles, was hier als wesent-

lich angesehen werden kann, enthalten, so glaubte ich, mich auch hierauf beschränken zu müssen.

Die Prüfung der Einwürfe Pini's überlasse ich gröfstentheils dem Leser, um nicht in Wiederhohlungen zu verfallen. Schwerlich wird man jene Einwendungen entscheidend finden. Herrn Breislak's Werk ist nicht ohne Fehler; ich glaube sie zum Theil aufgedeckt und vielleicht hin und wieder berichtigt zu haben; dessen ungeachtet wird jedoch kein Unbefangener leugnen, dafs ihm der Ruhm bleibt: das erste folgerechte geologische System aufgestellt zu haben.

Vorrede des Verfassers.

Nachdem ich auf mehrern, in verschiedenen Theilen Europa's angestellten, mineralogischen Reisen eine bedeutende Anzahl von Beobachtungen gesammelt und mit denen von andern Geologen bekannt gemachten verglichen hatte, glaubte ich im Stande zu seyn, dieselben auf eine Theorie der Erde, und zur Erklärung der grofsen Revolutionen, welche dieser Planet dem Beobachter darweiset, anwenden zu können; und da es mir schien, als wenn das Wasser bei jenen Umwälzungen eine vorzügliche Wirksamkeit ausgeübt hätte, so begann ich nach diesem Princip ein System zusammenzustellen. Dieserhalb machte ich denn schon im Jahre 1790 eine «Abhandlung über die von der Einwirkung des Wassers herrührenden Erdrevolutionen» bekannt, welche dem 4ten Bande der *Atti della Società Italiana delle scienze,* und dem 16ten der *Opuscoli scelti di Milano* einverleibt ist.

Diese Abhandlung war nur eine Vorbereitung zu andern, schon von mir in Gedanken entworfenen Arbeiten, und defshalb enthält sie lediglich eine Darlegung der vorzüglichsten, bis zu jenen Zeiten bekannt gemachten geologischen Beobachtungen.

Diese Beobachtungen bestimmten mich, eine

allgemeine, aufserordentliche und kurze Zeit dauernde Überschwemmung des Erdkörpers als Hauptursache der von dem Wasser herrührenden Erdrevolutionen als gewifs festzusetzen. Es geschah dieses in einer zweiten Abhandlung, welche dem 6ten Bande der *Atti della Società Italiana* vom Jahre 1792 einverleibt ist.

Weil jedoch die Erklärung der nach der ursprünglichen Bildung des Erdkörpers erfolgten Revolutionen gröfstentheils von dieser abhängig seyn mufste: so sandte ich den «Versuch einer neuen Theorie der Erde» vorauf, welcher den *Opuscoli scelti di Milano* (Th. XIV. 1791) einverleibt wurde.

Diesem Versuche trat Hr. DE LUC entgegen, und ich beantwortete seine Einwendungen in einem Werkchen, welches den Titel führt: «*Addizioni al saggio di una nuova teoria della terra.*» Es ward dieses dem 15ten Bande der *Opuscoli scelti* eingerückt.

Das vorzügliche Neue meiner Theorie besteht darin, dafs ich die Umwälzung der Erde (die ich als ursprünglich flüssig voraussetze) um ihre Axe als eine Hauptursache ihrer ursprünglichen Bildung annehme. Nimmt man aber diese Ursache an, so kann auch die Trennung der festen Theile von den flüssigen nicht ferner als allein von den Niederschlägen herrührend, wie bisher von den Geologen angenommen wurde, betrachtet werden, sondern man mufs sie zum Theil als von

Erhebungen, d. i. von Entfernungen vom Mittelpunkt der Erde herrührend [500]), ansehen.

Die Hauptschwierigkeit bei der Annahme einer allgemeinen, aufserordentlichen, nur kurze Zeit dauernden Überschwemmung besteht darin, dafs man in der Natur keine Ursache findet, welche sie hervorgebracht haben könnte. Ich behielt mir vor, auf diese Schwierigkeit in einer andern Abhandlung ausführlich zu antworten. Es geschah dieses in derjenigen, welche ich «über die fossilen Thiere» schrieb, und die in dem 12ten Bande der *Atti della Società Italiana* enthalten ist.

Da sich jedoch, nach der Bekanntmachung dieser Abhandlungen, nicht nur die geologischen Beobachtungen sehr vermehrten, sondern auch grofse Fortschrite in den chemischen und physischen Kenntnissen gemacht wurden, sich andere geologische Systeme bildeten, oder vielmehr durch neue Hypothesen modificirten: so war es sehr natürlich, dafs man gegen mein System Einwendungen aufstellte, welche zur Zeit, als ich es darlegte, nicht vorausgesehen zu werden vermochten.

Unter den Geologen, welche diese neuen

500) Man vergl. meine Anmerk. Band I, S. 147 f. und S. 379.
v. Str.

Schwierigkeiten aufstellten, sind mir vorzüglich zwei bekannt geworden, nämlich Hr. Faujas de St. Fond, der ein Werk unter dem Titel: Versuch einer Geologie bekannt machte, und Hr. Breislak, längst durch andere schätzenswerthe mineralogische Schriften berühmt, welcher uns vor kurzem mit einer Einleitung in die Geologie (*Introduzzione alla Geologia*) in zwei Bänden, beschenkt hat.

Der erste dieser beiden Verfasser stellt kein bestimmtes geologisches System auf, sondern beschäftigt sich nur damit, gewisse Ideen zu begründen, die, wenn sie als wahr erkannt würden, Bedenklichkeiten gegen mehrere geologische Systeme erregen könnten.

Der andere beabsichtigt, ein geologisches System, sowohl in Beziehung auf die ursprüngliche Bildung der Erde, als auf auf die späterhin eingetretenen Revolutionen, aufzustellen, und trägt mit einigen Modificationen die Hypothese von der ursprünglichen feurigen Flüssigkeit der Erde von neuen vor; um diese aber aufrecht zu erhalten, sucht er die von mir angenommene Hypothese der wässerigen Flüssigkeit zu widerlegen, die in der Folge aber eingetretenen Revolutionen erklärt er auf eine von der meinigen sehr abweichende Weise.

Ich erwartete jedoch in dem bemerkten Werke des Hrn. Breislak eine Widerlegung derjenigen Antworten, welche ich auf viele von ihm mir ent-

gegengesetzte Einwürfe schon gegeben hatte, die er von neuen aber so vorträgt, als wären sie niemahls von mir berührt worden. Von allen jenem fand ich jedoch nichts; so daſs ich zu zweifeln begann, ob meine Antworten ihm nicht bekannt geworden, oder ob sie ihm unwiderleglich geschienen. Es sey dem wie ihm wolle, so ist sein Werk eine Darlegung verschiedener geologischer Systeme, und um seine Hypothese aufrecht zu erhalten, die Anderer aber zu widerlegen, sucht er häufig von den neuen chemischen und physischen Kenntnissen Gebrauch zu machen. Ob diese, seinem Zwecke gemäſs, stets passend angewendet seyen, wird aus den Betrachtungen hervorgehen, die ich über die verschiedenen geologischen Systeme anzustellen beabsichtige; ein Geschäft, dessen ich mich jetzt unterziehe, um auf diese Weise das geologische System, welches ich in den angeführten Schriften entwickelte, zu ererklären und zu bestätigen. Ich werde hierbei oftmahls veranlaſst werden, mich den eigenthümlichen Ideen des Hrn. Breislak entgegenzustellen, welches mir gleichmäſsig erlaubt seyn wird, als er auch häufig die Ideen anderer Schriftsteller, gegen welche er dessen ungeachtet Freundschaft und Achtung zu erkennen giebt, widerlegt: ich glaube ihm sogar einen Beweis meiner Hochachtung d a d u r c h zu geben, daſs ich ihn den Schriftstellern, welche gegen mein System auftraten, zugeselle; wiewohl es nicht scheint, daſs er

einen Werth darauf legt, so von einem geologischen Schriftsteller angesehen zu werden, den er entweder nicht für einen solchen anerkennt, oder den er vernachläfsigt.

Wie viele, und welche geologische Systeme schon aufgestellt wurden, ist von dem Hrn. de la Métherie im 5ten Bande seiner Theorie der Erde ziemlich ausführlich berichtet. Einige dieser Systeme beabsichtigen die Erklärung solcher Erscheinungen, die man in sehr vielen Erdgegenden beobachtet, und die also Wirkungen von einer Ursache zu seyn scheinen, die überall auf dem Erdkörper thätig gewesen ist; andere hingegen beschäftigen sich mit der Erklärung solcher Wirkungen, die von partiellen Ursachen abhängen, wie z. B. die Vulcane, die Erdbeben und ähnliche Erscheinungen sind. Die Erklärung dieser zweiten Gattung von Erscheinungen ist entweder leicht oder doch nicht von besonderer Bedeutenheit, indem sie für ein allgemeines geologisches System keinen Stoff darbiethen. Defshalb werden denn auch meine gegenwärtigen Betrachtungen sich auch lediglich mit einer Analyse solcher Systeme beschäftigen, die sich auf die Phänomene der ersten Gattung beziehen, und vorzüglich auf solche, von denen man anerkennt, dafs sie von der Wirkung grofser Überschwemmungen herrühren.

Analytische Betrachtungen über die geologischen Systeme.

§. 1.

Die Geologie beschäftigt sich 1. mit der ursprünglichen Bildung des Erdkörpers, 2. mit der Erklärung der grofsen Veränderungen oder Revolutionen, welche in der Folge auf demselben Statt fanden.

§. 2.

Die Erde hat zwei Hauptbewegungen, nämlich die um ihre Axe und die jährliche Bewegung um die Sonne, und in dieser Beziehung ist sie als ein zu dem Planetensysteme gehöriger Himmelskörper zu betrachten. Zuerst kann man also seine Untersuchungen darauf richten, ob die Erde von ihrem Beginn an eine von den übigen Himmelskörpern abgesonderte Masse gewesen sey, oder ob sie von einem derselben herrühre. Buffon nahm an, dafs sie durch den Stofs eines Cometen von der Sonne getrennt worden, und mehrere ähnliche Hypothesen lassen sich leicht ausdenken: diefs führt uns aber keineswegs zu einer Kenntnifs der ursprünglichen Beschaffenheit des

Stoffes der Erde und der ursprünglichen Gestalt ihrer Masse; Gegenstände, welche jedoch den Grund jedes geologischen Systems bilden müssen. Will man aber einen solchen Grund bilden, so ist es durchaus erforderlich, den ersten Ursprung der Erde gänzlich unerörtert zu lassen, und sie gleich anfangs als in einem solchen Zustande vorhanden anzunehmen, welcher mit den Beobachtungen in Beziehung gebracht werden kann. Unter diesen Beobachtungen sind die vorzüglichsten: 1. die sphäroïdale Gestalt der Erde, nach welcher sie an den Polen abgeplattet, unter dem Aequator aber erhoben ist; 2. der Unterschied zwischen dem Meere und dem festen Lande; 3. die Gravitationskraft auf der Erde, und andere verschiedenen Substanzen eigenthümliche Kräfte.

Aus diesen Beobachtungen schlossen die Geologen, daſs die Erde ursprünglich eine flüssige Masse gewesen seyn müsse. Diese Flüssigkeit konnte aber eine wässerige, eine feurige oder eine gasartige gewesen seyn; und jede dieser Hypothesen hat ihre Anhänger. So entstanden drei den bemerkten Hypothesen analoge Systeme, welche jedoch von den verschiedenen Gelehrten mit verschiedenen Modificationen angenommen wurden.

§. 3.

Die drei angedeuteten Systeme lassen sich, wenn man sie nach den neuen Kenntnissen in Betrachtung zieht, auf eine einzige Hypothese zu-

rückführen, nämlich darauf, dafs die Erdmasse ursprünglich ein Aggregat verschiedener Elementar- oder, in dem Sinne der neuern Chemie, einfacher Substanzen gewesen sey, unter denen sich auch der Wärmestoff befunden habe; die Verschiedenheit der Systeme hängt aber vorzüglich von der verschiedenen Menge und Beschaffenheit des Wärmestoffes ab, den man voraussetzt.

§. 4.

Die Existenz der Elementar-Substanzen, in einem Zustande der blofsen Zusammenmengung, und also aufserhalb dem Zustande chemischer Verbindungen, konnte jedoch nur augenblicklich seyn: denn da die Elementarsubstanzen mit mannichfachen Verwandtschaften gegen einander und mit verschiedenen andern Kräften begabt sind, so mufsten sie auch von dem ersten Augenblicke ihres Zusammenseyns auf einander einwirken und mannichfache chemische Verbindungen bilden. So mufsten denn auch im Systeme der feurigen Flüssigkeit, in welchem man annimmt, dafs der Wärmestoff mit den Basen einiger Gasarten, z. B. mit dem Sauerstoffe und Wasserstoffe, Verbindungen einzugehen angefangen habe, diese Verbindungen von dem ersten Augenblicke der Existenz der Erdkugel an erfolgt seyn; und auf gleiche Weise mufs man im Systeme der wässerigen Flüssigkeit annehmen, dafs die Verbindung des Sauerstoffes mit dem

Wasserstoffe, zugleich mit einer gewissen Menge Wärmestoff, woraus das Wasser entstand, sofort bei der ersten Bildung des Planeten erfolgt sey. Auf diese Art ist es in die Augen leuchtend, daſs die Unterscheidung zwischen einem Zustande der Einfachheit und der Verbindung derjenigen Substanzen, aus denen unser Planet besteht, mehr metaphysisch als physisch, mehr ideal als real ist. Dieses ist denn der Grund, weswegen man, um als Physiker zu reden, die Verbindung mehrerer, an sich unter einander verschiedener Substanzen, als ursprünglich, d. i. als gleichzeitig mit dem Ursprunge der Erdkugel, ansehen muſs.

§. 5.

Die Anzahl und Beschaffenheit der ursprünglichen chemischen Verbindungen muſste gleich anfangs von der Thätigkeit und der wechselseitigen Einwirkung der Elementar-Substanzen abhängig seyn; und so muſs man denn den Erdkörper in seinem ursprünglichen Zustande als eine flüssige oder halbflüssige, aus zum Theil einfachen, zum Theil aus chemischen Verbindungen bestehenden Substanzen gebildete Masse betrachten, mit welcher stets Veränderungen vorgingen, bis sie zu demjenigen Zustande gelangte, welcher der jetzigen Beschaffenheit der Erde analog ist. Dieser Zustand ist es, welchen die Geologen zuvörderst zu bestimmen bemüht sind, indem sie annehmen, daſs die Erdkugel ursprünglich sich in einer feurigen, in einer wässe-

rigen oder in einer gasartigen Flüssigkeit befunden habe; um aber zu dieser Bestimmung zu gelangen, sind die Grundsätze der Chemie, der Physik und der Mechanik auf eine passende Weise auf die angenommene Hypothese anzuwenden. Ferner muſs aber auch der als ursprünglich angenommene Zustand von solcher Beschaffenheit seyn, daſs man ihn zu einer Erklärung der Ursachen der fernerhin eingetretenen Revolutionen anzuwenden im Stande ist. Da jedoch von einem und demselben ursprünglichen Zustande der Erde mehrere Entstehungsarten angenommen werden können, so begreift jedes der verschiedenen Systeme wiederum eine Menge verschiedenartiger Hypothesen: und vielleicht war es eben diese groſse Anzahl meistens schlecht begründeter Hypothesen, welche Hrn. Cuvier Veranlassung gab, zu sagen: daſs man, ohne Lachen zu erregen, nicht von Geologie zu reden im Stande sey. Gewiſs konnte er diese Wissenschaft selbst nicht als eine Lachen erregende ansehen, da er selbst mehrere geologische Phänomene durch in allem Ernste von ihm aufgestellte Hypothesen zu erklären gesucht hat (s. *Journal des mines*, *Nr. 138*, und *Annales du Musée*, Th. VIII). Auch hoffe ich, meine Leser durch die Betrachtungen, welche ich über jedes der verschiedenen Systeme anstellen werde, von dem groſsen Interesse der Geologie zu überzeugen.

§. 6.

Ich will meine Untersuchungen bei der Hypothese von der feurigen Flüssigkeit der Erde beginnen, welche, schon von Leibnitz und von Andern ausgesonnen, durch die Speculationen des veralteten *(antiquato)* französischen Plinius berühmt wurde [301]). Wie wenig diese Hypothese von den Beobachtungen unterstützt wird, bewies ich schon in meinem Versuche einer neuen Theorie der Erde: und meine Beweise müssen doch nicht ganz verachtungswerth gewesen seyn, da Hr. Breislak, um Buffon's Hypothese aufrecht zu erhalten, sie nur mit gewissen Modificationen vorträgt, durch welche er die Schwierigkeiten zu beseitigen sucht, welche dem Buffonschen System entgegengesetzt wurden [302]).

Nach der Vorstellung dieses neuern Schriftstellers, wie er solche in seiner *Introduzione alla Geologia* entwickelt hat, war die Erdkugel, ehe es auf derselben zusammengesetzte Stoffe gab, eine verworrene Masse einfacher Elemente,

301) Wie Buffon «veraltet» genannt werden könne, ist mir unbegreiflich. Er hauchte seinen Schriften ein solches Leben ein, daſs ihnen eine ewige Jugend gewiſs zu Theil ward, wenn gleich seine Hypothesen zum Theil als irrig erkannt werden sollten. v. Str.

302) Ich brauche die Leser nicht darauf aufmerksam zu machen, daſs Hr. Breislak zu seinen sehr wesentlichen Abweichungen von dem Buffonschen Systeme nicht eben erst durch Hrn. Pini's Bemerkungen vermocht zu werden brauchte. Es gab näher liegende Bewegungsgründe. v. Str.

die mit einer so grofsen Menge Wärmestoffs verbunden war, dafs die ganze Masse sich im Zustande der Schmelzung oder feurigen Flüssigkeit befand.

§. 7.

Diese Flüssigkeit nahm allmählig durch die Verbindung des Wärmestoffs mit andern Körpern, vorzüglich mit den Basen des Sauerstoffs und Wasserstoffs, ab; und als diese beiden Gasarten sich in einem gehörigen Verhältnisse vermischten, und nun, besonders durch die Electricität, entzündet wurden, so bildeten sie auf diese Art Wasser.

§. 8.

Der Granit und die übrigen ursprünglichen, ihm analogen Stoffe bildeten sich allmählig durch Krystallisation, so wie die Masse abgekühlt wurde.

§. 9.

Diejenigen Kalkgebirge, welche als ursprünglich anzusehen sind, bildeten sich auf die Weise, dafs sich der Elementar-Kalk mit der Kohlensäure verband, welche vorher durch eine Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Sauerstoffe entstanden war.

§. 10.

Die Unebenheiten, welche bei der Festwerdung der Erdmasse sich auf deren Oberfläche bil-

deten, stellten zugleich bedeutende Vertiefungen dar, in denen das Wasser zurückgehalten wurde, und so entstanden in verschiedenen Höhen Meere.

§. 11.

Aus den Einstürzungen des Bodens oder der Ufer dieser Meere entsprangen die mannichfachen Veränderungen, welche, als von dem Wasser herrührend anerkannt werden müssen, und die entweder in den frühesten Zeiten, oder als der Erdboden schon bewohnt war, Statt hatten.

§. 12.

Dieses ist im Wesentlichen das System des Hrn. Breislak. Jetzt wollen wir die Beweise seiner Grundhypothesen, und ob sie annehmbar sind, untersuchen.

[Die Folge dieses §, so wie der 13te und der gröſste Theil des 14ten § sind bereits Th. I. S. 243 dieses Werks mitgetheilt. — Hier folgt also das Ende des 14ten §.]

§. 14.

. So muſs man denn behaupten, daſs die Erde jene Feuerflüssigkeit, welche ihr Hr. Breislak beilegt, nicht hatte, und daſs, wer sie dessen ungeachtet behaupten wollte, anzunehmen gezwungen wäre, daſs der Erdkörper unermeſslich viel mehr Wärmestoff enthalten muſste, als von den Gasen und andern Körpern, in denen

er, nach der Annahme, gebunden vorhanden ist, geliefert werden kann. Wollte man aber eine gröſsere Menge Wärmestoffs dessen ungeachtet annehmen, so findet man nicht, auf welche Weise die Erdkugel sich abgekühlt haben könnte; sie müſste daher entweder stets im Zustande der Flüssigkeit verblieben seyn, oder wenigstens einen höhern Wärmegrad beibehalten haben, als sie jetzt wirklich hat. Damit nämlich diejenigen Stoffe, aus denen das feste Land besteht, erhärten konnten, muſste der Wärmestoff, der sie flüssig machte, entweder ganz oder zum gröſsten Theil ihnen entzogen werden; und diese Entziehung konnte, nach der Hypothese des Hrn. Breislak, vorzüglich nur durch die Verbindung mit den jetzt gasartigen Substanzen geschehen: da nun aber die Menge des in diesen Substanzen gebundenen Wärmestoffs unvergleichbar geringer ist, als diejenige, welche, nach der Hypothese, die feurige Flüssigkeit hervorbrachte, so muſste auch der Überschuſs von Wärmestoff, der in den andern Substanzen zurückgeblieben war, sie auch noch ferner in Flüssigkeit erhalten, oder ihnen doch eine weit gröſsere Hitze mittheilen, als diejenige ist, die man noch jetzt an ihnen beobachtet.

§. 15.

Aus demjenigen, was ich bisher vorgetragen, geht hervor, daſs das von Hrn. Breislak dargelegte System auf einer irrigen Berechnung be-

gründet ist, und daſs, wenn man diese berichtiget, sodann klar wird, daſs die feurige Flüssigkeit der Erdkugel nicht angenommen werden kann. So sind auch alle von ihm zur Erklärung der Bildung des Wassers, der Urgebirge, und insbesondere der ursprünglichen Kalkgebirge, desgleichen der Meere in verschiedenen Höhen angenommenen Hypothesen von einer solchen Beschaffenheit, daſs sie nicht bestehen können, selbst als widerstreitend der Annahme einer feurigen Flüssigkeit der Erdkugel. Denn setzt man diese voraus, so muſste auch, wie ich bewiesen habe, die Erde mehr oder weniger im Zustande der Gluth bleiben, und dann folgt wieder, daſs sich auf derselben unmöglich Wasser bilden konnte, welches nämlich stets in einem dampf- oder gasartigen Zustande hätte verbleiben müssen, nie aber Meere gebildet haben würde. Auf gleiche Weise konnten die Granite dann nicht durch Krystallisation erhärten.

Eine der Schwierigkeiten, welche man dem Systeme Buffon's entgegensetzte, war, daſs nach demselben die Urgebirge eine glasartige Beschaffenheit haben müſsten. Diesen Einwurf glaubte Hr. Breislak durch die neuen Beobachtungen, in Beziehung auf die Krystallisation geschmolzener und langsam erkalteter Stoffe, zu beseitigen; wie es denn auch vulcanische Erzeugnisse giebt, welche den Graniten nicht unähnlich sind; woraus er schloſs, daſs der Granit wohl als aus einer lang-

samen Abkühlung herrührend angesehen werden könne. Wenn jedoch die Erdkugel, nach der Hypothese einer vollkommenen feurigen Flüssigkeit, selbst noch jetzt im Stande der Gluth sich befinden müſste: so würden auch nie Krystallisationen haben entstehen können, und deſshalb vermag man die angeführten Beobachtungen auch nicht auf die Bildung der Granite anzuwenden.

§. 16.

Aus derselben Ursache kann auch die von Hrn. Breislak angenommene Erhärtung der Urkalkgebirge nicht Statt gefunden haben; überdieſs aber ist die Art und Weise, auf welche nach ihm die Bildung dieser Gebirge erfolgt seyn soll, keineswegs annehmbar. «Ich sehe darin nichts Wi-»dersprechendes, (schreibt er, Th. I, S. 253 seiner *Introduzione alla Geologia*)[503]) «anzunehmen, »daſs, wenn sich unter den verschiedenen Stof-»fen, welche zur Zeit der ersten Bildung der »Erde durch den zwischen ihnen verbreiteten »Wärmestoff im Zustande der Flüssigkeit gehal-»ten wurden, auch Kalkerde und Kohlenstoff be-»fand, dann dieser, wo er sich mit dem Sauer-»stoffe in Verbindung setzte, und so zu einer »Säure umbildete, in solchem Zustande jedesmahl »wieder mit der in seiner Nähe befindlichen Kalk-

503) S. Th. I. S. 594 dieses Werks. v. Str.

»erde in Verbindung treten mufste, wenn er we-
»gen eines von den über ihm gelagerten Substan-
»zen ausgeübten Druckes, oder anderer Umstände
»wegen, die Gasform nicht anzunehmen vermochte.
»Die Verwandtschaft, welche bei dem gewöhnli-
»chen Wärmemafse des Dunstkreises unter den
»Körpern herrscht, mufste bei weiten bedeuten-
»der seyn, als eine grofse Menge Wärmestoff
»vorhanden war, wodurch die Verwandtschaften
»der Körper auf eine aufserordentliche Art mo-
»dificirt werden mufsten.» Diese Folgerungen zog Hr. Breislak aus einigen neuern Beobachtungen der Herren Hall und Thomson. Der erste beobachtete, dafs, wenn man gepulverten Kalkstein unter einem heftigen Drucke einer sehr bedeutenden Hitze aussetzt, dann sich derselbe zu einem in Säuren aufbrausenden Steine, von der Härte und dem Korne eines Marmors mit krystallinischem Gefüge, wieder herstelle. Der zweite beobachtete, dafs ein grauer, zur Vorrichtung eines Kalkofens angewandter Kalkstein durch die Einwirkung des Feuers weifs geworden und sein ursprüngliches Gefüge in ein krystallinisches umgewandelt hatte. Diese Beobachtungen lassen sich jedoch auf die angenommene Bildung des kohlensauren Kalkes, während sich der Erdkörper in einer feurigen Flüssigkeit befunden, nicht anwenden. Sie beweisen weiter nichts, als dafs die mit dem Kalke in einem gepulverten oder nicht gepulverten Kalksteine bereits verbundene Koh-

lensäure sich alsdann in einer sehr heftigen Hitze von demselben nicht trennt, wenn die zusammendrückende Kraft stärker ist als die Expansivkraft der Hitze. Sie beweisen aber keineswegs, dafs sich die Kohlensäure mit dem Kalke, während der Einwirkung einer grofsen Hitze, es möge diese nun unter einer Zusammenpressung Statt finden oder nicht, zu verbinden vermöge. Diese Verbindung aber ist es, von der man annimmt, dafs sie in dem Erdkörper, während er im Flusse war, Statt gefunden habe. Nie wird man dieses aber beweisen können, weil es den bekanntesten Beobachtungen widersprechen würde. Wir erblicken nämlich, dafs eine zu einem hohen Grade gesteigerte Hitze vielmehr ein Bestreben äufsert, die schon mit dem Kalke verbundene Kohlensäure von demselben zu trennen. Wie wäre es nun aber möglich, dafs in der Gluth einer geschmolzenen Masse sich die Kohlensäure mit dem Kalke vereinigen könne? — Man mag immerhin zugeben, dafs der Wärmestoff die Verwandtschaften modificire: diese Modification hat aber die Wirkung, dafs, bei einer bedeutenden Hitze, der schon mit den Substanzen vereinte Kohlenstoff sich von ihnen zu entfernen und sich zu verflüchtigen sucht; und so mufs denn auch in jenem Zustande mehr die Einwirkung der Verwandtschaften verhindert als verstärkt werden.

§. 17.

Da die auf eine angenommene Feuerflüssigkeit gebauten Hypothesen auf diese Weise wegfallen, so folgt auch, daſs die Erklärung der nachgefolgten Revolutionen, welche meistens von der Annahme der in verschiedenen Höhen sich gebildeten Meere abhängig ist, nicht ferner als gegründet angesehen werden könne.

§. 18.

Jetzt wollen wir dasjenige System untersuchen, nach welchem man annimmt, daſs der Erdkörper ursprünglich eine in Wasser aufgelöste Masse von Elementarsubstanzen gewesen sey. Dieses System ist auch von mir, jedoch mit verschiedenen Modificationen, behauptet worden; ob es aber, mit solchen Modificationen, sich als wahrscheinlich darstellt, wird vorzüglich aus einer Prüfung der Einwendungen, welche man ihm entgegensetzte, hervorgehen.

Ich nehme an:

1. daſs in der Masse der Elemente, zu denen auch der Wärmestoff gehört, sich dieser ursprünglich in gröſserer Thätigkeit, als man es jetzt beobachtet, befand;
2. daſs in dieser Elementarmasse sich unmittelbar verschiedene Verbindungen, vorzüglich durch die Thätigkeit der mannichfachen Verwandtschaften, gebildet haben; daſs auf diese Weise auch das Wasser durch eine Verbin-

dung des Oxygens, Hydrogens und Wärmestoffs entstanden sey.

3. dafs durch eine Verbindung des Wärmestoffes mit den Basen der verschiedenen Gase die Gase selbst hervorgegangen; und dafs durch eine Verbindung des Sauerstoffgases mit dem Stickstoffgase die atmosphärische Luft gebildet worden;

4. dafs aus andern Verbindungen verschiedene andere zusammengesetzte Substanzen hervorgegangen seyen, von denen einige, welche im Wasser zurückblieben, sich von demselben theils durch Niederschlag (oder durch Annäherung zum Mittelpunkte der Erde), theils durch Entfernung von demselben oder durch Erhebung, die durch den schnellen Umschwung der Erde hervorgebracht wurde, entfernt haben.

§. 19.

Die Einwürfe, welche Hr. Breislak dem vorgetragenen Systeme entgegenstellt, lassen sich in zwei Classen abtheilen. Die erste begreift diejenigen Einwürfe, welche einen eigenthümlichen Bezug auf die wässerige Flüssigkeit haben; die andere solche, die gleichfalls, ja noch mehr, der feurigen Flüssigkeit entgegen sind. Zu dieser zweiten Classe der Einwürfe gehört die von Hrn. Breislak aufgeworfene Frage: woher der Erdkörper in seinem ursprünglichen Zustande die Wär-

me, welche man in demselben annimmt, bekommen habe. Ich antworte hierauf durch die Frage: Woher er nicht nur die Wärme, sondern die Gluth empfangen habe, wodurch er in einem Zustande der Schmelzung erhalten wurde?

§. 20.

Hr. Breislak leugnet überdiefs, dafs man eine Verbindung des Oxygens und Hydrogens, um so Wasser darzustellen, im ursprünglichen Zustande der Erde annehmen könne, indem er sich folgendermafsen S. 73. Th. I. der *Introduzione alla Geologia* [304]) ausdrückt:

«In der ursprünglichen Erdmasse können wir »wohl den Sauerstoff und den Wasserstoff als »zerstreut und mit den übrigen Elementen ge»mischt annehmen: aber eine damahlige Ver»bindung dieser beiden Stoffe, d. i. das Wasser, »dürfen wir nicht voraussetzen. Will man das »Vorhandenseyn einer einzigen Verbindung an»nehmen, dann hindert uns nichts, auch das »Vorhandenseyn aller andern zu behaupten, »und dann würde jede fernere Untersuchung »überflüssig werden.» Schon habe ich (§. 4) bemerkt, dafs die Unterscheidung zwischen unter einander gemischten und mit einander verbundenen Elementen in der Urmasse der Erde mehr ideal

[304]) Th. I. S. 153. dieses Werks. v. Str.

als real ist; und daſs also die Voraussetzung des Vorhandenseyns des Wassers, in physischem Sinne, gleichbedeutend mit der Annahme erscheint, daſs es gleich anfänglich durch eine Verbindung des Sauerstoffes und Wasserstoffes gebildet sey. So habe ich denn auch keineswegs ein ursprüngliches Vorhandenseyn des Wassers, sondern nur eine ursprüngliche Bildung des Wassers, durch eine Verbindung des Sauer- und Wasserstoffes, behauptet. Wer die ursprüngliche Feuerflüssigkeit der Erde annimmt, behauptet etwas ganz Ähnliches; denn auch er muſs annehmen, daſs der Wärmestoff sich ursprünglich mit den Basen der verschiedenen Gasarten verbunden habe, und daſs auf diese Weise die verschiedenen gasartigen Substanzen entstanden seyen: so erscheint aber der Ursprung des Wassers auf eine noch weit complicirtere Weise. Wollte man meiner Behauptung der ursprünglichen Bildung des Wassers entgegensetzen: daſs auf diese Art alle ferneren geologischen Untersuchungen überflüssig würden, so habe ich eben so viel Recht, dieses denen entgegenzusetzen, die eine ursprüngliche Verbindung der Basen der Gase mit dem Wärmestoffe in der feurigen Flüssigkeit annehmen.

§. 21.

Hr. Breislak frägt ferner: von was für einer Natur die angenommene wässerige Flüssigkeit ge-

wesen sey. Ich antworte hierauf, daſs sie eine aus Wasser und andern Elementar-Flüssigkeiten bestehende Masse war, so wie die Erdkugel in der Hypothese der feurigen Flüssigkeit aus verschiedenen Elementar-Flüssigkeiten und Feuer bestanden haben soll. Mit einem Worte, nach meiner Hypothese bestand der Erdkörper aus verschiedenen aufgelösten und auflösenden Substanzen, und das Wasser selbst war sowohl Auflösungsmittel als aufgelöst. Von solchen Verbindungen biethet uns die Chemie mehrere Beispiele dar; in einer Auflösung des Eisens z. B. in mit Wasser gemischter Schwefelsäure, sind diese beiden Flüssigkeiten unter einander aufgelöset, zugleich Auflösungsmittel des Eisens; die ganze Flüssigkeit aber ist eine aus drei Substanzen bestehende Masse, in welcher das Eisen selbst im Zustande der Flüssigkeit vorhanden ist. Über den Grund aber, weſswegen man berechtigt ist, die ursprüngliche Flüssigkeit des Erdkörpers eine wässerige zu nennen, obwohl vielleicht die übrigen Substanzen, hinsichtlich der Summe, vor dem Wasser die vorherrschenden waren, werde ich mich in der Folge erklären (s. §. 27).

§. 22.

Jetzt gehe ich zu den Einwürfen der zweiten Classe über. Man kann sie auf folgende zurückführen:

1. Das Wasser ist kein Auflösungsmittel für alle jetzt erhärteten Substanzen.
2. Wenn es auch ein solches wäre, so würde die Menge des vorhandenen Wassers zu ihrer Auflösung nicht hinreichend gewesen seyn.
3. Wenn man ihre Auflösung aber auch zugiebt, so läſst sich doch nicht erklären, wie sie sich zu verschiedenen Verbindungen vereinigen, und wie sich diese niederschlagen konnten.
4. Es läſst sich nicht erklären, wo jene Wassermenge geblieben sey, welche zur Auflösung aller Substanzen erforderlich war, in so weit sie nämlich die jetzt vorhandene Wassermasse übersteigt.

Auf den ersten Einwand antworte ich, daſs das Wasser in seiner jetzigen Beschaffenheit unstreitig kein Auflösungsmittel für alle jetzt erhärteten Substanzen ist; daſs aber sowohl die Beschaffenheit des Wassers, als die der Substanzen, welche man als ursprünglich in demselben aufgelöst annimmt, sehr verschieden von ihrer jetzigen Beschaffenheit war. Zuvörderst ist anzunehmen, daſs die Erdmasse einen höhern Wärmegrad hatte, als ihr jetzt eigenthümlich ist; eine Behauptung, die sich leicht beweisen läſst, und die man, wenn sie auch nicht als Thatsache bewiesen werden könnte, doch wohl, ihrer Wahrscheinlichkeit wegen, werth wäre, als Hypothese angenommen zu werden. Schon deſswegen besaſs das Wasser eine gröſsere Auflösungskraft. Überdieſs aber waren die

Elementar-Substanzen in so kleine Theilchen zertheilt, daſs sie selbst als ein Fluidum angesehen werden dürfen, und so konnten sie denn leicht in einer andern Flüssigkeit, wie das Wasser ist, aufgelöst oder mit solcher auch nur vermischt seyn. Diese Auflösung eines Fluidums in einem andern Fluidum war auch selbst dann möglich, wenn viele der Elementar-Substanzen sich schon mit einander chemisch verbunden, und also schon sehr kleine Verbindungen gebildet hatten.

Ich sagte, daſs die Elementar-Substanzen sowohl im Zustande ihrer Einfachheit, als in dem einer beginnenden Verbindung, in Wasser aufgelöst, oder mit solchem vermischt seyn konnten: denn die ursprüngliche Auflösung der Elementarstoffe, darf man nicht mit solchen Auflösungen vergleichen, welche die Chemiker in ihren Gefäſsen veranstalten [305]); obwohl auch in den Auflösungen der Chemiker sich verschiedene Gradationen, nämlich vollkommene und unvollkommene Auflösungen, unterscheiden lassen.

§. 23.

Der von mir angenommenen Auflösungsart kann man nicht entgegensetzen, daſs jetzt das

[305]) Es ist leicht ersichtlich, daſs Behauptungen, wie diese, die ganze Theorie des Hrn. Pini zu einem Romane machen, der in der That den Theorien des Hrn. Breislak nicht entgegengestellt werden kann. v. Str.

Wasser in weit geringerer Menge, als die erhärteten Substanzen vorhanden sey, und defswegen unmöglich als Auflösungsmittel derselben angesehen werden könne. Es ist gewifs, dafs selbst nach den Theorien der Chemiker jede Auflösung durch eine wechselseitige Einwirkung des aufgelösten und aufzulösenden Körpers erfolgt; so dafs auch derjenige Körper, welchen man mit dem Namen des aufgelösten belegt, der auflösende genannt zu werden vermag, und dieses vorzüglich dann, wenn er ein flüssiger Körper ist. So kann in der Auflösung einer Säure und eines Alkali, sey dieses trocken oder flüssig, sehr richtig sowohl der erste als der andere Körper der auflösende genannt werden. Wenn man auch zugiebt, dafs das Wasser in geringerer Menge als die jetzt erhärteten Körper vorhanden gewesen sey, so kann das Wasser doch mit Recht als ein Auflösungsmittel derselben betrachtet werden, als sie sich noch im Zustande der Elementar-Flüssigkeit befanden.

§. 24.

Man kann hinzufügen, dafs in jener Urmasse auch irgend ein auf die Kieselerde und auf andere Substanzen einwirkendes Auflösungsmittel vorhanden seyn konnte, welches man jetzt nur noch in geringer Menge antrifft. Eine, die Kieselerde auf nassem Wege auflösende Substanz ist wenigstens bekannt, nämlich die Flufssäure; auch

scheint es, dafs im Quarze und in andern kieselartigen Steinen eine der Flufssäure analoge Säure, nämlich die Phosphorsäure, enthalten sey, weil dergleichen Steine bei der Reibung einen dem Phosphor ähnlichen Geruch von sich geben. Vielleicht gelingt es eines Tages der Physik oder Chemie, zu bestimmen, woher jener Geruch komme. Auch jetzt noch zeigt die Natur, dafs sie ein unbekanntes Auflösungsmittel der Kieselerde besitzt, weil sie noch jetzt häufig Quarze und andere ihnen ähnliche Steine bildet. Einen Beweis dieser Behauptung geben die Wassertropfen einschliefsenden Quarzkrystalle, so wie auch die Vicentinischen Enhydropale *(Quarz-agathe enhydre)*.

Durch vielfache Ausgrabungen, die ich am Monte Berico, wo sie vorkommen, anstellte, gelang es mir, der Bildung dieser Steine auf die Spur zu kommen, und ich halte es der Mühe werth, in dieser Beziehung meine Beobachtungen mitzutheilen. Derjenige Theil des Berges, in welchem die Enhydropale vorkommen, besteht aus einem, vielleicht vulcanischen, Tuffe, der eine Menge mehr oder weniger grofser Höhlungen enthält, die jedoch gewöhnlich die Gröfse von zwei Zollen nicht überschreiten. Bei meinen Ausgrabungen erkannte ich nun deutlich, wie in diesen Höhlungen die Enhydropale sich allmählig bilden. Zuvörderst entsteht durch Einsinterung ein dünner kieselerdiger Überzug an den Wänden der Höhlung, dieser verdickt sich allmählig an

der innern Seite, bis dafs endlich mit der Zeit die Höhlung gänzlich damit erfüllt wird. Trifft man nun auf diese Höhlungen, ehe sie noch ganz und gar mit der kieselerdigen Substanz angefüllt sind, so ist es häufig der Fall, dafs der sich bildende Stein Wassertropfen einschliefst. Alles dieses habe ich genau in den verschiedenen Zuständen erkannt, in denen sich mir in den Höhlungen das kieselerdige Gestein zeigte.

Vielleicht ist es nicht überflüssig, ein anderes Beispiel der Bildung des Quarzes auf nassem Wege anzuführen.

Ich besitze ein aus Siebenbürgen herrührendes Stück sehr harten Quarzes, welches, sowohl in seinem Innern als auf der Oberfläche, mit kleinen Quarzkrystallen bedeckt ist; es ist einen Fufs lang, vier Zoll dick, und hat keine Ritzen. Nachdem ich es ungefähr in der Mitte durchbrochen hatte, so zeigten sich mir die beiden Bruchflächen bedeckt mit kleinen Quarzkrystallen, auf denen sich eine Menge haarförmigen Grauspiesglanzerzes befand. Auf welche Art sich in den Laboratorien der Natur ein solches Aggregat gebildet habe, ist mir unbekannt: soviel aber weifs ich, auf vulcanischem Wege konnte es nicht entstehen.

§. 25.

Endlich, so bemerke ich, dafs die auflösende Kraft von der relativen Verwandtschaft abhängig ist, und

dafs man nach den Grundsätzen der Chemie mit Recht behaupten darf, dafs zu jener Zeit die Verwandtschaften thätiger seyn mufsten, als sie zwischen Elementartheilchen zur Wirkung kamen. So konnte denn das Wasser gegen einige Substanzen eine stärkere Auflösungskraft ausüben, als es jetzt gegen andere, denselben analoge, zeigt. Es konnten damahls auch Verbindungen sich bilden, welche die Chemie jetzt nicht zu zerlegen im Stande ist.

§. 26.

Aus dem Vorgetragenen kann man den Schlufs ziehen, dafs, obwohl das Wasser ursprünglich in geringerer Menge als die jetzt erhärteten Substanzen vorhanden war, es dessen ungeachtet als das ursprüngliche Auflösungsmittel derselben betrachtet werden darf:

1. weil in der Urzeit seine auflösende Kraft, da sie unter einem stärkern Wärmegrade und gegen Elementar-Substanzen ausgeübt wurde, gröfser war;
2. weil mit demselben Auflösungsmittel andere Substanzen vermischt waren. So mufs denn die von dem Verhältnisse des Wassers zu den jetzt verhärteten Stoffen hergenommene Schwierigkeit verschwinden. Auch kann man mit gutem Rechte diese wässerige Flüssigkeit Wasser nennen, obwohl sie mit andern Substanzen vermischt war, eben so wie man kein

Bedenken hat, die Flüssigkeit, aus welcher die Meere bestehen, mit diesem Namen zu belegen, obwohl Meersalz und andere Substanzen demselben zugemischet sind.

§. 27.

Auch darf man nicht entgegensetzen, daſs, wenn man die ursprüngliche Flüssigkeit des Erdkörpers eine wässerige nennen will, dann man annehmen müsse, daſs Wasser in gröſserer Menge, als die übrigen Substanzen, vorhanden seyn muſste: denn mit dieser Benennung will man lediglich eine Flüssigkeit bezeichnen, die zum Theil aus Wasser, zum Theil aber aus andern Flüssigkeiten zusammengesetzt war, so daſs also die Mischung weder eine feurige, noch eine gasförmige, noch eine dampfförmige Flüssigkeit, sondern eine dem Wasser analoge hatte. Auf gleiche Weise pflegt man z. B. die Flüssigkeit des Weingeistes eine wässerige zu nennen, obwohl der Weingeist kein Wasser ist. Auch deſswegen darf man diese Benennung wählen, wenn gleich die Substanzen, die sich nachher erhärteten, in gröſserer Menge, als das Auflösungsmittel selbst, vorhanden waren, weil das Wasser diejenige Flüssigkeit ist, die nach der Erhärtung der Erdmasse, geschieden von den übrigen Substanzen, in gröſserer Menge zurückblieb.

§. 28.

So fällt denn auch die zweite Schwierigkeit weg. — Ob übrigens das Urwasser wirklich in geringerer Menge, als die übrigen Substanzen, vorhanden gewesen sey, soll in der Folge untersucht werden.

§. 29.

Auch der vierte Einwand gegen das System der wässerigen Flüssigkeit ist von keiner Stärke. Diese Einwendung besteht darin, dafs, bei der Annahme der wässerigen Flüssigkeit der Elementar-Substanzen, man nicht begreift, wie man die Bildung der verschiedenen Verbindungen und ihren Niederschlag aus dem Auflösungsmittel erklären solle. Es ist gewifs, dafs man die Bildung der verschiedenen und unzählichen Verbindungen, die wir jetzt beobachten, nicht anders als durch die Annahme einer allgemeinen Einwirkung der chemischen Verwandtschaften und der physischen Kräfte zu erklären im Stande ist. Dieses thut man in jeglichem Systeme: so mag in der Hypothese der feurigen Flüssigkeit die Entziehung des Wärmestoffes hinreichen, um die Festwerdung der verschiedenen Verbindungen zu erklären: man mufs jedoch annehmen, dafs ihrer Erhärtung ihre Bildung vorausging; es reicht jedoch zur Erklärung dieser die Entziehung des Wärmestoffes keineswegs hin, sondern es mufs die Einwirkung chemischer Kräfte nothwendig angenommen wer-

den. Ist es also schwer, diese Bildung zu erklären, so ist diese Schwierigkeit allen Systemen gemeinschaftlich.

§. 30.

Was den Niederschlag der Verbindungen in der wässerigen Flüssigkeit anbetrifft, so kann es wohl seyn, daſs er in der gewöhnlichen Hypothese, in welcher man keinen Bezug auf die Rotation der Erdkugel nimmt, eine Schwierigkeit verursacht. Nimmt man aber, so wie ich gethan habe, auf die Rotation bei der Erklärung der ursprünglichen Bildung der Erde Rücksicht, so muſs man, Statt eines Niederschlages, vielmehr eine Trennung der Verbindungen annehmen, welche sich in dem Zeitraume der wässerigen Flüssigkeit (die allmählig ihren Zustand veränderte) bildeten. Unter Niederschlag verstehen die Chemiker die Trennung des aufgelösten Körpers von dem auflösenden durch Senkung. Zieht man aber die Rotationsbewegung der Erde in Betracht, so muſs man zugeben, daſs ein bedeutender Theil der Verbindungen sich von dem Wasser durch Erhebung, oder Emporsteigen trennen muſste. Auf was für Weise eine solche Trennung durch das Zusammenwirken der von mir angedeuteten Kräfte zu Stande gekommen sey, entwickelte ich in meiner Abhandlung über eine neue Theorie der Erde. Da diese von Hrn. Breislak nirgend erwähnt ist, so muſs ich annehmen, daſs er sie ent-

weder nicht kannte, oder nicht berücksichtigen wollte. Er erwähnt jedoch im Allgemeinen der Rotation, indem er den Wirkungen, welche man ihr beilegt, eine Einwendung entgegensetzt, und diese Einwendung ist die, dafs, wenn die Centrifugalkraft der Rotation auf die Trennung der dichtern Stoffe einen Einflufs gehabt hätte, dann die Urgebirge auf solche Weise in Schichten abgetheilt seyn müfsten, dafs die dichtern Stoffe in den höhern, die minder dichten aber in den niedrigern lägen; eine solche Schichtung sey jedoch den Beobachtungen entgegen.

§. 31.

Dieser Einwand trifft jedoch meine Hypothese nicht. Ich behaupte, dafs die sich bildenden Verbindungen, welche dichter oder specifisch schwerer als das Wasser waren, auch eine stärkere Neigung sich vom Mittelpunkte der Erde zu entfernen haben mufsten, als das Wasser selbst; dafs dieses Bestreben aber von der allgemeinen Schwere, von der Zähheit der flüssigen Masse und von den verschiedenen Geschwindigkeiten, welche die unter verschiedenen Parallelkreisen befindlichen Körper empfingen, und von andern von mir angedeuteten Umständen modificirt wurde [306]). Die

[306]) Es ist gewifs, dafs auch jetzt die Rotation auf eine Kugel von Blei stärker als auf eine hölzerne einwirkt, und so wäre es auch im Primordial-Fluido gewesen; da aber die

gröfsere Entfernung vom Mittelpunkte der Erde mufste bei den Körpern, die bedeutend schwerer als das Wasser sind, vorzüglich merkbar werden, diefs sind aber vorzüglich die Stoffe, aus denen die Gebirge bestehen. Unter diesen verschiedenen Stoffen ist die Verschiedenheit der Dichtigkeit jedoch nicht so bedeutend, dafs jeder derselben durch die Rotation grade in die verhältnifsmäfsige Lage hätte gebracht werden können, die mit seiner specifischen Schwere in genauem Verhältnisse gestanden hätte, denn diesem widersetzte sich die Zusammenwirkung der übrigen von mir angedeuteten Kräfte. Es konnte die Rotation, wegen der bedeutenden Verschiedenheit zwischen der Dichtigkeit des Wassers und der Substanzen, aus denen die Urgebirge bestehen, wohl eine Trennung dieser von jenem bewirken, ohne dafs eine ähnliche Trennung unter den Substanzen, aus denen die Berge bestehen, aus dieser Ursache erfolgen konnte [307]).

§. 32.

Die unregelmäfsige Zusammenwirkung man-

Centripetalkraft so aufserordentlich die Centrifugalkraft übertrifft, so kann diese kein merkliches geologisches Phänomen hervorbringen, und konnte es nie. v. Str.

[307]) Dafs weder das eine noch das andere, bei der so aufserordentlich überwiegenden Centripetalkraft erfolgen konnte, glaube ich an mehrern Orten hinlänglich dargethan zu haben. S. Th. I. S. 147, 149 und 379 dieses Werks.

v. Str.

nichfacher und sehr grofser Kräfte, welche bei der ersten Gestaltung der Erde ihre Thätigkeit äufserten, bewirkte, dafs obwohl, wie dieses die Rotation veranlassen mufste, in der Nähe des Aequators sich hohe Gebirge emporhoben, dessen ungeachtet auch in bedeutenden Entfernungen von demselben dieses Statt hatte, und dafs unter dem Aequator selbst sich Gebirge des höchsten Ranges nicht bildeten. In keinem Systeme ist man jedoch im Stande, mit Sicherheit die Ursache dieser sich auf der Erdoberfläche vorfindenden Unregelmäfsigkeiten anzugeben.

So glaube ich denn auch, den dritten Einwand beseitigt zu haben.

Ich halte es nicht für überflüssig, hier hinzuzufügen, dafs den Folgerungen, welche ich aus der Rotation des Erdkörpers ableite, dasjenige nicht im Wege steht, was der erhabene Laplace im 2ten Bande, S. 85, seiner *Mécanique céleste* bemerkt, dafs ein Sphäroïd, um im Gleichgewichte zu seyn, nothwendig aus Schichten bestehen müsse, deren Dichtigkeit vom Mittelpunkte gegen die Oberfläche zu stets abnehme. Eine solche Disposition der Schichten-Dichtigkeit wird lediglich von ihm in Beziehung auf ein Gleichgewicht angenommen, welches er ebenfalls nur annimmt, um im Allgemeinen die Figur zu bestimmen, die ein flüssiger, mit einer Rotationsbewegung versehener Sphäroïd annehmen mufs. Ein solches Gleichgewicht der ursprünglichen Erdmasse, die man

als ein Gemisch verschiedener Elementar-Substanzen, in der mannichfache Kräfte zugleich in Thätigkeit waren, betrachten muſs, konnte jedoch eben so wenig, als die angenommene abnehmende Dichtigkeit der Schichten, vorhanden seyn; vielmehr muſste das Ergebniſs so vielfältiger Kräfte mannichfache Unregelmäſsigkeiten darbiethen. Gewiſs ist es auch, daſs der jetzige Zustand der Erde solche Unregelmäſsigkeiten darweist, wie denn auch das Meerwasser, obwohl minder dicht, als die Gebirgsmassen, dessen ungeachtet dem Mittelpunkte der Erde näher als diese ist.

§. 33.

Die Beseitigung des vierten Einwandes ist von der vergleichenden Berechnung der jetzigen und der ursprünglichen Wassermenge auf der Erde abhängig. Hr. Breislak stellte eine solche Berechnung an, und fand, daſs die jetzt vorhandene Wassermenge unzureichend zur Auflösung der jetzt erhärteten Stoffe sey, und daſs zu dieser eine weit gröſsere Menge Wassers, als jetzt auf der Erde, befindlich ist, erfordert würde. Wollte man aber annehmen, daſs ehemahls diese gröſsere Wassermenge vorhanden gewesen sey, so sehe man nicht ein, auf welche Weise sie bis zu der jetzt vorhandenen geringern Menge hätte vermindert werden können. Die von ihm angestellte Berechnung beruht jedoch auf zwei Voraussetzungen. Die erste ist die, daſs das ursprüng-

liche Wasser eine nur wenig stärkere Auflösungskraft gehabt habe, als das jetzige, in Beziehung auf das Meersalz, besitzt: so nimmt er denn an, daſs zwei Theile Wasser einen Theil Stoffe aufzulösen vermocht hätten. Die zweite Voraussetzung ist die, daſs die ganze Masse der jetzt erhärteten Verbindungen zugleich im Wasser aufgelöst gewesen sey. Daſs seine Berechnung auf dieser zweiten Voraussetzung beruhet, erhellt aus seiner Annahme derjenigen Wassermenge, welche erforderlich gewesen wäre, zu gleicher Zeit die ganze aufgelöste Erdmasse zu fassen: eine Menge, die, nach ihm, bei weiten gröſser seyn müſste, als die, welche sich jetzt auf der Erde vorfindet.

§. 34.

Keine dieser beiden Voraussetzungen nehme ich jedoch in meinem Systeme an. Die erste wird durch dasjenige ausgeschlossen, was ich schon oben (§. 21) bemerkte, nämlich, daſs die ursprüngliche auflösende Kraft des Wassers durch die Beimischung anderer wechselseitig auf einander einwirkender Auflösungsmittel weit stärker war, als diejenige ist, wenn das Wasser seine alleinige Thätigkeit ausübt. Die Chemie biethet uns hier mehrere analoge Beispiele dar. So hat eine Mischung von Wasser und Schwefelsäure eine weit stärkere auflösende Kraft gegen das Eisen, als das Wasser oder die Schwefelsäure allein. Weil

aber Hr. Breislak die auflösende Kraft des Wassers so betrachtet, als wenn dieses allein wirksam wäre, da sie doch auf die angedeutete Art vermehrt wurde, so mufste sie auch viel zu gering ausfallen [308]).

§. 35.

Die zweite Vermuthung ist noch weniger haltbar als die erste. Damahls, als die Stoffe sich im Wasser aufgelöst oder schwebend *(sciolte o stemperate)* befanden, waren sie theils noch im Zustande abgesonderter Elementar-Theilchen, theils hatten sie sich schon in verschiedene Verbindungen von äufserst kleinen Massen zusammengegeben, welche im Wasser entweder durch chemische Einwirkung auflöslich waren, oder demselben nur vermöge der Zähigkeit des Fluidi anhingen. So wie nun die Verbindungen zu solchen Massen anwuchsen, dafs sie sich nicht mehr in der Flüssigkeit schwebend erhalten konnten, trennten sie sich allmählig von dieser, sanken zu

[308]) Mich dünkt, Hr. Breislak war hier freigebig genug gewesen, wenn er die auflösende Kraft des Urwassers so annahm, dafs zwei Theile Wasser einen Theil gröfstentheils Kieselerde aufzulösen im Stande waren, da nach Kirwan's Beobachtungen 1000 Theile Wasser zur Auflösung von nur einem Theile Kieselerde erforderlich sind (s. Klaproth's und Wolff's chem. Wörterb. Th. III. S. 114). Es ist in die Augen fallend, dafs man auf die Weise, wie Hr. Pini hier thut, Alles, was auf Beobachtungen beruht, zu widerlegen im Stande ist. v. Str.

verschiedenen Tiefen herunter, und bildeten durch wechselseitiges Anhängen *(per mutua aderenza)* verschiedene Massen, welche in der Folge nach Mafsgabe der mannichfachen Kräfte, welche damahls im Erdkörper thätig waren, erhärteten. Auf diese Weise wurde das Wasser, aus welchem die vorher sich gebildeten Verbindungen sich getrennt hatten, fähig, andere Substanzen aufzulösen, welche auch ihrerseits Verbindungen eingingen, und auf die angedeutete Art sich vom Wasser trennten. Dergleichen Operationen wiederhohlten sich eine Zeitlang; und so war dasselbe Urwasser, oder vielmehr dieselbe wässerige Urflüssigkeit, nicht zu einer, sondern in auf einander folgenden Zeiträumen das Auflösungsmittel von Verbindungen, die sich nach einander gebildet hatten [309]). Von nach einander folgenden Niederschlägen aus derselben Wassermasse sind die Beispiele sowohl im Meere als in Seen gemein. Die Art und Weise, wie sich diese Niederschläge in der Erdkugel ordneten, war von den mannichfachen Combinationen der Kräfte, welche bei ihrer Bildung zusammenwirkten, abhängig.

309) Man mufs gestehen, dafs diese Erklärungsweise alle Schwierigkeiten beseitigt, selbst wenn nur ein einziger Wassertropfen auf der Erde vorhanden wäre, denn successiv würde er, im Laufe der Ewigkeiten, das ganze Weltall aufgelöst enthalten haben können. Ob aber eine solche Erklärung auf irgend ein Phänomen gestützt sey, daran ist sehr zu zweifeln. v. Str.

§. 36.

Nachdem die beiden Voraussetzungen beseitigt worden, auf welche Hr. Breislak seine Berechnung des Verhältnisses zwischen der ursprünglichen Wassermenge und den erhärteten irdischen Substanzen gebauet hat, so folgt auch, daſs die ganze Berechnung in ein Nichts zusammenfällt. Diese Berechnung hat aber auch noch andere Mängel. Indem ich mich auf dasjenige beziehe, was ich oben sagte, nämlich daſs man unter dem ursprünglichen Wasser nicht reines Wasser, sondern eine wässerige Flüssigkeit verstehen muſs, welche mit andern auflösenden Flüssigkeiten gemischt war: so muſs man auch, wenn man deren Menge berechnen will, diejenige Portion in Betrachtung ziehen, die sich davon mit den jetzt erhärteten Stoffen verband, und welche man durch chemische Zerlegungen zum Theil auffinden kann. So enthält der kohlensaure Kalk z. B. bis $^1/_4$ seines Gewichts an Kohlensäure, und auch bisweilen ein wenig Wasser, der Gyps eine Menge Schwefelsäure und Wasser, der Feldspath bis zu $^1/_{12}$ an Kali u. s. w. Die ganze unbestimmbare Summe der auf diese Weise erhärteten Flüssigkeiten wäre nun, bei einer vergleichenden Berechnung, von der erhärteten Erdmasse abzuziehen und der ursprünglichen Wassermasse zuzurechnen.

§. 37.

Der ursprünglichen Wassermasse ist auch dasjenige Wasser hinzuzurechnen, das sich auf den höchsten Gebirgen und an den Polen in Eis verwandelte, so wie auch dasjenige, welches man dann findet, wenn man die Tiefe des Meeres beträchtlicher, als von Hrn. Breislak geschehen ist, annimmt.

§. 38.

Auch dasjenige Wasser ist in der Rechnung aufzunehmen, welches in den unermeſslichen Höhlungen, die bei der ersten Bildung der Erde entstanden, befindlich seyn muſs. Das Vorhandenseyn solcher Höhlen muſs aber auch von denjenigen zugegeben werden, die entweder annehmen, daſs in den Urzeiten verschiedene Meere in verschiedenen Höhen vorhanden waren, oder daſs das Meer bis zu den höchsten Gipfeln der Berge reichte, und daſs es sich deſshalb senkte, weil in den Seitenwänden oder in dem Boden jener oder dieses Risse entstanden. Senkte sich das Meer auf diese Weise, so muſsten auch Höhlungen vorhanden seyn, die es aufnahmen, und daſs diese Höhlen allein an der Oberfläche des Erdkörpers vorhanden gewesen seyen, läſst sich nicht annehmen.

§. 39.

Dem Vorhandenseyn solcher Höhlen wider-

spricht auch keineswegs das Verhältniſs der Dichtigkeit des Wassers zu dem der Erdmasse, welches einige Mathematiker als 1 : 5 annehmen. Es beweist nur, daſs es im Innern der Erde andere Substanzen giebt, welche viel dichter als Wasser und als diejenigen Felsmassen sind, welche uns auf der Oberfläche der Erde bekannt sind. Solche schwerere Substanzen können sich entweder im Centralkern der Erde befinden, oder sie können zwischen den bemerkten Höhlen, in verschiedenen Entfernungen von demselben, vorhanden seyn.

§. 40.

Nimmt man nun bei der vergleichenden Berechnung zwischen der ursprünglichen Wassermenge und den jetzt erhärteten Stoffen solche Hypothesen an, die mit dem ursprünglichen Zustande der Erde, so wie man ihn annehmen muſs, übereinstimmen, beachtet man zugleich die von mir angedeuteten Umstände; so wird man nie dahin gelangen, auch nur annäherungsweise darthun zu können, daſs jene ursprüngliche Wassermasse unzureichend gewesen wäre, die jetzt erhärteten Stoffe aufgelöst zu enthalten, und daſs eine hierzu hinreichende Masse nicht zu der jetzigen geringen Wassermenge herabzusinken im Stande gewesen wäre.

§. 41.

Aus dem hier Ausgeführten ergiebt sich nun die Antwort auf die Frage: Wo die Menge Wassers geblieben, welche den Unterschied zwischen dem jetzt vorhandenen Wasser und demjenigen ausmacht, das zur Auflösung aller jetzt erhärteten Substanzen vorhanden seyn mufste? — Ich antworte hierauf, dafs nach meiner Hypothese keine Berechnung denklich ist, durch welche man, auch nur annäherungsweise, die jetzt vorhandene und die ursprüngliche Wassermenge auszumitteln im Stande wäre (§. 40). Zweitens, dafs eine Menge Wassers, oder vielmehr wässeriger Flüssigkeit, welche ursprünglich vorhanden war, jetzt, in einer unbestimmbaren Menge, verschiedene Verbindungen eingegangen ist. Übrigens wird durch diese Bemerkungen die Schätzbarkeit der von Hrn. Breislak zur Begründung seiner Berechnungen mitgetheilten physischen und chemischen Beobachtungen nicht herabgesetzt, nur dafs sie zu unserm Zweck nicht angewendet werden können, wird behauptet.

§. 42.

Die vorgetragene Prüfung der beiden geologischen Hauptsysteme führt zu dem Resultat, dafs das der wässerigen Flüssigkeit dem der feurigen vorzuziehen sey. Was das der gasigen Flüssigkeit anbetrifft, so schweige ich davon, indem das Zusammentreten der Ursubstanzen der Erdkugel

eine der wässerigen Flüssigkeit analoge zur Folge haben mufste [310]).

[310]) Eine Voraussetzung, der es an jedem Beweise fehlt. Die unstreitig gasige Materie, welche die Meteormassen bildet, hat doch keineswegs eine wässerige Flüssigkeit, sondern eine glühende Masse zur Folge. v. Str.

Beilage VII.

Grundzüge der Cosmogenie,

von dem Übersetzer.

So apodictisch die Sprache in den nachfolgenden kurzen Sätzen scheint, mit so vieler Bescheidenheit biethe ich sie dar. Kaum kann ich von allen sagen, dafs sie Meinungen enthalten: nur von Ahnungen möchte ich reden, wenn dieses Wort nicht so vielen Mifsdeutungen ausgesetzt wäre. — So ist der menschliche Geist beschaffen: nirgend will er ein Ziel seinen Forschungen setzen lassen, und leicht versteigt er sich von geologischen zu cosmogenetischen Forschungen; es mögen denn auch die folgenden wenigen Zeilen hier Platz finden. Möchten sie Niemand zum Anstofs gereichen: wäre diefs aber der Fall, so lassen sie sich leicht trennen und tilgen.

Die Ursache einer Erscheinung heifst Kraft.

Die Natur ist die Summe der sämmtlichen Kräfte.

Die Welt ist die Summe der sämmtlichen Erscheinungen.

Die Natur ist also die Ursache der Welt.

Die Kräfte, deren Summe die Natur ausmacht, sind Ausflüsse einer Urkraft.

Diese Urkraft ist ein ewiger Wille.

Dieser ewige Wille ist Gott.

Die Natur ist also ein Ausfluſs Gottes.

Die einzelnen Kräfte haben besondere Eigenschaften.

Eigenschaften müssen sie haben, weil sie sonst nicht vorhanden wären.

Besondere Eigenschaften, weil sonst kein Unterschied unter ihnen Statt fände.

Eine Eigenschaft der verschiedenen Kräfte ist, daſs sie auf einander einwirken.

Wenn eine gewisse (unbekannte) Summe von Kräften auf einander einwirkt, so stellt sich ein Körper dar.

Ein Körper ist also ein Product der wechselseitigen Einwirkung verschiedenartiger Kräfte.

Eine Kraft ist nur ein Wesen, kein Körper.

Wenn wir uns sowohl Körper als Kräfte wegdenken, so stellt sich unsern Gedanken das Nichts dar.

Dieses Nichts ist der Raum.

Die Natur füllt das Nichts.

Der Raum hat gar keine Eigenschaften.

Die Ausfüllbarkeit ist keine Eigenschaft des Raums: das Etwas muſs nothwendig in dem Nichts vorhanden seyn, weil mehrere Etwas nicht an Einem Orte zugleich vorhanden seyn können.

Der Raum hat auch keine Ausdehnung:

denn ihm fehlt die Existenz, und also jedes reelle Attribut derselben.

Die Entfernungen der Körper von einander sind Modificationen ihrer eigenen Existenz: das zwischen ihnen befindliche unausgefüllte Nichts bekömmt dadurch keine Eigenschaften, dafs die Körper sich einander nahen oder sich von einander entfernen; sondern es geht, indem sich ein Körper fortbewegt, eine Veränderung in ihm selbst vor.

Sich den Raum wegzudenken ist unmöglich; denn es ist unmöglich, sich das Nichts, wenn jedes Daseyn fehlt, wegzudenken.

Wir sind so organisirt, dafs wir uns auch den Raum nicht ohne Ausdehnung denken können, obwohl ihm, als dem absoluten Nichts, keine Ausdehnung zukommen kann.

Wenn das Nichts (der Raum) gar nichts in sich fafste, oder wenn dasjenige, was es in sich fafst, unwandelbar wäre, so gäbe es keine Zeit.

Der Wandel in dem Daseyn, oder in den Füllungen des Nichts, bewirkt erst die Zeit.

Wenn keine Wesen vorhanden sind, so bleibt das Nichts oder der Raum: wenn kein Wandel in den Wesen vorhanden ist, so ist keine Zeit. Raum und Zeit können also nicht mit einander verglichen werden.

Da es sich denken läfst, dafs weder Körper noch Kräfte vorhanden seyen: so läfst es sich auch denken, dafs die Summe der Kräfte, die Natur, beschränkt sey.

Da die Natur die Ursache der Welt ist: so läfst sich auch denken, dafs die Welt Gränzen habe.

Da jede Zahl einer Vermehrung ins Unendliche fähig ist: so läfst sich aber auch annehmen, dafs die Natur und ihr Product, die Welt, ohne Gränzen, oder unendlich grofs sey.

Aus Nichts kann Nichts werden: die Urkraft, von welcher die Kräfte, so die Ursache der Welt sind, Ausflüsse sind, mufs also ewig seyn.

Die Welt ist eine Erscheinung; diese Erscheinung hat ihre Ursache in dem Zusammenwirken der Kräfte: also in einer Thatsache.

Jede Thatsache fafst eine Veränderung in sich: also ist die Welt nicht ewig.

Da die Kräfte, als unmittelbare Ausflüsse der ewigen Urkraft, ewig mit ihren Eigenschaften vorhanden waren, so mufsten sie auch seit Ewigkeiten gegen einander wirksam seyn, und mufsten also seit Ewigkeiten die Ursache von einer Folge von Welten werden.

Ist also gleich die Welt nicht ewig, so ist es doch die Reihe der auf einander gefolgten Welten.

Will man diese Reihe von Welten, wie sie durch die stäte Einwirkung der Kräfte gegen einander hervorgingen und sich wieder auflösten, als Eine Welt ansehen, so ist die Welt ewig.

Da die Kräfte in Ausflüssen der ewigen Ur-

kraft bestehen, welche ein ewiges Wollen ist: so sind sie auch wahre Lebensacte der Urkraft.

Die Natur ist die Summe der sämmtlichen Kräfte: sie ist also die Summe der sämmtlichen Ausflüsse des ewigen Wollens: und also auch die Summe der Lebensacte der Urkraft.

Sie zeugt von dem Daseyn eines lebendigen, ewigen Gottes, und ist selbst ganz und gar Leben.

Sie ist ganz Leben, aber nicht ganz Wollen: der Wille (die Willkühr) ist die höchste Steigerung des Lebens.

Todt ist in der Natur nichts; das allgemeine Leben durchdringt Alles: aber es giebt eine unabsehbare Folge von Abstufungen, von den Wesen an, in denen der Conflict der Kräfte (für den Sinn des Menschen) völlig aufgehört hat, thätig zu seyn (den sogenannten todten Körpern), bis zu denen, in welchen jener Conflict so wirksam ist, daſs dem Wesen Wille zugeschrieben werden muſs.

Das höchste Leben ist in Gott, also auch ein völlig unbeschränkter Wille.

Product seines Willens ist die Welt.

Das Leben des Menschen ist bis zu dem Grade gesteigert, d. i. die ewigen Kräfte sind in ihm bis zu dem Grade gegen einander thätig,

dafs er fähig ist, die Erscheinungen der Welt wahrzunehmen, und, vermöge seines Willens, selbst Erscheinungen hervorzubringen.

In dieser Hinsicht ist er ein Ebenbild Gottes.

Er erblickt stäten Wandel, also stäte Veränderungen in den Einwirkungen der Kräfte gegen einander; er sieht Körper entstehen, bestehen, sterben und aufgelöst werden.

Ein Körper entsteht, wenn eine gewisse Summe von Kräften gegen einander thätig wird.

Er stirbt, wenn sich diese Kräfte ins Gleichgewicht gesetzt haben.

Er wird zu neuem Leben aufgelöst, wenn andere Kräfte sich seiner bemächtigen und das vorhandene Gleichgewicht stöhren.

Diefs der Lebenslauf der ganzen sichbaren Welt;

der einzelnen Weltkörper;

der Individuen auf diesen.

So entstand also auch unser Sonnensystem; so unsere Erde; so werden beide reifen; so sterben. Jetzt lebt die Erde in der Mitte ihres individuellen Daseyns.

Zusatz des Übersetzers zu der Beilage III, *von dem brennenden Erdreich.*

In Westindien.

WALLER, ein englischer Schiffswundarzt, giebt von der merkwürdigen Gegend in Barbadoes, in welcher das sogenannte *Petreolum Barbadense* quillt, folgende Nachrichten, die aus der englischen Zeitschrift *Modern voyages and travels*, und hier zunächst aus S. H. SPIKER's Journal für die neuesten Land- und Seereisen, Juni 1820. S. 180, entlehnt sind. Auch hier findet man dieselben Erscheinungen, als in Italien, vereint, und überall das Ganze in solchen Verhältnissen, dafs dadurch die Ansichten unsers Verfassers von den hier in Frage stehenden Natur-Erscheinungen bestätigt zu werden scheinen.

Der Weg führte uns (sagt Hr. WALLER) zunächst durch den Bezirk, worin man den sogenannten Theer von Barbadoes, ein wohlbekanntes Harz, in grofser Menge findet. Er scheint, höchst sonderbar, zwischen dem Boden und dem Felsen, welchen jener deckt, sich zu befinden, und die merkwürdige Folge davon ist, dafs der Boden, mit allen dem, was darauf wächst, selbst die Gebäude und Zuckerwerke nicht ausgeschlossen, oft von seiner Stelle gerückt und in das nächste Thal geschoben wird. Wir bemerkten ei-

nige Palmkohlbäume von sonderbarer Gestalt, die, wie man uns versicherte, wenigstens eine Viertelmeile weit von ihrem ursprünglichen Platze weggeschoben waren, wo früher das Haus eines Pflanzers gestanden hatte.»

Der Verfasser erzählt hier noch mehrere auffallende Beispiele von diesem so höchst sonderbaren Verschieben, welches er dem zwischen den Felsen und den obern Erdlagen befindlichen, oder sich erzeugenden Erdtheer zuschreibt, und fährt alsdann fort: «Die Eingebohrnen glaubten allgemein, dafs jene harzige Substanz die alleinige physische Ursache dieser Wanderungen sey, was um so wahrscheinlicher ist, da sie überall hin verbreitet zu seyn scheint, denn wo eine Vertiefung ist, braucht man nur eine kleine Grube zu machen, um diese sogleich damit angefüllt zu sehen. Die Art und Weise, das Erdpech zu sammeln, ist die, dafs man es von der Oberfläche der Teiche wegschöpft, wo es sich ebenfalls zeigt.

Eine andere Naturmerkwürdigkeit in dieser Gegend führt den Namen der brennenden Quelle. Diefs ist eine beinahe kreisrunde Vertiefung im Boden, die ungefähr zwei Fufs im Durchmesser hat, einen Fufs tief und gewöhnlich mit Wasser gefüllt ist, das beständig zu sieden scheint, sich, wenn man ein Licht oder ein angezündetes Papier in die Nähe desselben bringt, entzündet und sodann mit einer starken Flamme fortbrennt. . . Wir fanden das Loch, des Mangels

an Regen wegen, ganz trocken. Wasser, welches herbeigehohlt und hineingegossen wurde, fing sogleich an aufzubrausen, ohne dafs jedoch seine Temperatur erhöht wäre, und gerieth in Brand [311]), als wir ein Licht daran brachten: Erscheinungen, welche von dem aus der Erde strömenden Gas herrühren.»

[311]) Oder vielmehr: schien in Brand zu gerathen. v. Str.

Berichtigungen.

(Die in den vorigen Theilen bereits angezeigten sind, der Übersichtlichkeit wegen, wiederhohlt.)

Im ersten Theile.

Seite 32. Z. 4. von oben, Statt Wassertheilchen lies Massentheilchen. — S. 34. Note** St. Clorine l. Chlorine. So auch am Ende derselben Note. — S. 37. Z. 3. von unten, St. Teichform l. Teigform. — S. 41. Z. 12. v. u. St. Drüsenlöcher l. Drusenlöcher. — S. 67. Z. 7. v. u. St. über sie l. über ihnen. — S. 146. Z. 12. v. o. St. Stunde l. Secunde. — S. 150. in der letzten Zeile der Anmerk. und S. 151 in der zehnten Zeile der Anmerk. St. Centripedalkraft l. Centripetalkraft. — S. 151. Z. 12. v. u. St. Stunde l. Secunde. — S. 202. Z. 5. v. u. St. *conservatus* l. *conservatur*. — S. 236. Note *) Z. 8. v. o. St. axote l. azote. — S. 360. Z. 8. v. u. St. Bernovilli l. Bernouilli. — S. 377. Z. 4. v. u. St. zogen l. zog. — S. 380 fehlt die letzte Zeile: «Dingen sind zwei.» — S. 395. Z. 4. v. u. St. Eslinger l. Hisinger. (Ein Fehler des Originals.) — S. 554. Z. 12. v. u. St. Daubusson l. Daubuisson. — S. 580. Z. 1. v. u. St. I. Th. l. II. Th. — S. 581. Z. 13. v. u. St. schüchtern l. schüchternen.

Im zweiten Theile.

Seite 51. Zeile 13. v. u. Statt Athracit l. Anthracit. — S. 54. Z. 18. v. u. St. Durchsichtigkeit l. Undurchsichtig-

keit. — S. 267. Z. 2. v. o. St. schwefelsaurem l. salzsaurem. — S. 272. Z. 3. v. o. St. Clorine l. Chlorine. — S. 280. Z. 13. v. o. St. Thonschiefer l. Schieferthon. — S. 632. Z. 4. v. o. St. Nordwest l. Nordost.

Im dritten Bande.

Seite 6. Zeile 3. v. u. Statt Chio l. Ohio. — S. 20. Z. 1. v. o. St. Schwefelsäure l. Salzsäure. — S. 26. Z. 9. v. o. desgleichen. — S. 81. Z. 3. v. o. in der Anmerk. St. derselben l. desselben. — S. 229. Z. 18. v. o. St. eines Mittels l. einem Mittel.

Dem Herrn Rec. des gegenwärtigen Werks in der Leipz. Lit. Zeit. (Nr. 200. d. J. 1820) statte ich hierdurch meinen Dank ab, mich auf einige übersehene Druck- und Schreibfehler im 1sten Theile aufmerksam gemacht zu haben. Wenn jedoch in dieser Recension bemerkt ist, dafs Th. I. S. 94. Statt Esler — Euler zu lesen sey, so ist hier (zum deutlichen Beweise, wie schwer Druckfehler zu vermeiden sind) ein Druckfehler in der Recension selbst vorhanden. Es steht nämlich an der angeführten Stelle nicht Esler sondern Eller; dieser Name aber ist richtig. Die Versuche Eller's (Johann Theodor Eller, Dr. der Med. u. königl. Preufsischer Leibarzt zu Berlin, geb. zu Pleskau im Anhaltischen 1689, gest. 1760), von denen hier die Rede ist, bezogen sich auf eine angebliche Verwandlung des Wassers in Erde. Mir ist nicht bekannt, dafs Euler je ähnliche Versuche als Eller, in diesem Bezuge, gemacht habe. Auch starb Newton im Jahre 1727 und also grade in dem Jahre, da Euler (geb. 1707) bei der Academie der Wissenschaften zu Petersburg, im 20sten Lebensjahre, angestellt wurde; daher denn Newton sich nicht füglich durch Euler's «zweifelhafte Versuche hinreifsen lassen konnte.» So leicht ist es, sich in Namen zu irren! — *Hanc veniam damusque, petimusque vicissim.*

Repertorium
über
den Text, die Anmerkungen und Zusätze
aller drei Bände,
nebst
einigen Anmerkungen,
von
dem Herzogl. Anhaltischen Bergrathe
Zinken,
zu Mägdesprung bei Ballenstädt (vormahls Herzogl. Braunschw. Berg- und Hüttenrevisor zu Blankenburg).

Bemerkungen

zu

Breislak's Lehrbuch der Geologie.

Bei Anfertigung des Repertorii dazu niedergeschrieben.

Erster Theil. Zu Seite 136. Anmerk.

Ein sehr merkwürdiger Beleg zu der von dem Herrn Übersetzer hier ausgesprochenen Meinung über die Bildung der Roggensteinflötze, findet sich in unserm vaterländischen Gebirge am Harze, in den Steinbrüchen von Wienrode. Unter mancherlei Modificationen des Roggensteines, welcher daselbst zu ökonomischen Zwecken gewonnen wird, findet sich eine, worin sich vollkommen concentrische Ablösung zeigt, und welche deſshalb von den Einwohnern als Gefäſse unter den Namen Napfsteine benutzt wird. Diese Schalen erreichen einen Durchmesser von mehreren Fuſsen und sind von einem Roggensteine gebildet, welchen ein mergelartiges Bindemittel, und zwar das als Hornmergel bekannte, construirt. Wer könnte hierbei an Niederschläge, wie die Sprudelsteine in den heiſsen Quellen, denken, oder wie wäre etwas anders anzunehmen, als daſs

die kleinen Körner des Roggensteines in ihrem concentrisch schaligen Gefüge, derselben Centralkraſt der Anziehung den Ursprung verdanken, welche das Gestein dahin modificirt, im Groſsen sich concentrisch schalig abzusondern, zumahl da das Ganze verräth, daſs die Bildungskräfte in einer gewissen freien Thätigkeit gewesen sind, welche bei einer Anschwemmung kaum zu denken steht.

Zu Seite 403. Anmerk.

Zu der Nachricht des Hrn. Hofraths HAUSMANN, daſs der Granit des Harzes in Hornfels an verschiedenen Punkten übergehe, darf ich noch hinzufügen, daſs das Ilsethal, und zwar die Gegend des Karpfenwassers, Granit enthält, welcher Massen von Hornfels, die Roſstrappe aber Hornfels, welche Massen von Granit von Faustgröſse einschlieſst. Warum sollte auch nicht Beides Statt finden können, da der Hornfels nur als ein modificirter dichter Granit anzusehen, und es wahrscheinlich ist, daſs solcher mit dem Granite aus Einer Flüssigkeit entstanden, und nur durch äuſsere Ursachen zu einem andern Aggregatzustande gebracht worden ist?

Zu Seite 455. Anmerk.

Über die Schichtung des Harzer Granites ist so viel gestritten worden, daſs es mir wohl erlaubt seyn wird, hier auch einen kleinen Beitrag

aus meiner Beobachtung über diesen Gegenstand mitzutheilen.

Lasius war der erste, so weit mir bekannt, der den Ilsenstein als geschichtet ansah, und auf ihn gestützt stellte Raumer seine Ansichten über die Formationsverhältnisse des Harzer Granites auf.

Wenn man aber den Ilsenstein nicht von einer, sondern von allen Seiten beobachtet, so wird man drei Hauptabsonderungsebenen daran wahrnehmen; die eine gegen den Horizont in einem geringen Inclinationswinkel geneigt und gegen Süden ungefähr einfallend, die andere fast senkrecht und fast gegen Norden streichend, die 3te aber nicht eine strenge Ordnung im Streichen beobachtend, jedoch sich mit Nr. 2 der senkrechten mehr oder weniger nähernd. Hieraus wird man leicht ersehen, daſs eine prismatische Absonderung des Granites hier beobachtet werden könne, welche einem unregelmäſsigen Rhombus ähnlich ist.

Gleiche Resultate ergiebt die Beobachtung der Roſstrappe. Wenn man diese merkwürdigen Felsen ansieht, indem man von der Blechhütte bei Thale am Ufer der Bode aufwärts geht, so erblickt man gigantische Thürme senkrecht stehender Granitmassen, welche einer nördlich streichenden senkrechten Zerklüftung zuzuschreiben sind. Hat man aber den Weg bis zum Kessel zurückgelegt, und wendet sich zum Anblicke des schönen Roſstrappfelsens zurück, dann erblickt

man schichtengleiche, gegen Süden einfallende und wenig gegen den Horizont geneigte Absonderungsflächen; und hier ist es, wo ich oft, ehe ich die Gegend genauer untersucht hatte, ausrief: der Granit ist dennoch geschichtet. Dafs man auf diesen Gedanken sehr leicht gerathen könne, wenn man den Ilsenstein, besonders von der einen Seite, oder die Rofstrappe von der Kesselseite her anschaut, gebe ich gern zu, da ich selbst es oftmahls geglaubt; dafs aber bei näherer Ansicht diese Meinung verschwindet und man auf die prismatische Absonderung des hiesigen Granites zurückgeführt wird, wird jeder Beobachter, welcher diesem Gegenstande an Ort und Stelle eine genaue Aufmerksamkeit schenken will, mir wahrscheinlich zugeben.

Man kann es keine Schichtung nennen, wenn bei der Bildung der Gebirge und deren Festwerdung, Zusammenziehungen Statt hatten, deren Folge eine Trennung in mehreren Richtungen war, wovon nur eine oder die andere zufällig vorwaltet, je nachdem die Atmosphärilien auf sie mehr oder weniger einwirkten. Schichtung mufs auch in solchem frischen Gesteine sichtbar seyn, bis zu welchem noch nicht die Macht der Atmosphäre sich erstreckt hat, so wie das Ideal der Schichtung, der Thonschiefer, uns erkennen läfst. Wenn aber gegen Süden die Verwitterung mehr thätig und ihre Wirkung mehr auffallend ist, so kann diefs nicht befremden, indem die Sonne

hier am kräftigsten wirkt, und der Wechsel der Temperatur daselbst am schnellsten ist. Daher ist auch vielleicht die Absonderung des Granites hier gegen Süden besonders bemerkbar, obgleich diefs auch noch vielen andern Ursachen zuzuschreiben seyn wird.

Sieht man auf die Kerngestalt des Feldspathes, und vergleicht mit ihr die Absonderung des Granites: wem sollte da der Gedanke entgehen, dafs die Natur, welche sich nur der einfachsten Kräfte zu ihren grofsen Wirkungen bedient, auch hier sich analog bleibe und den Feldspath zum characterisirenden Bestandtheile des Granites bestimmt habe? — Hier möchte ich also der Seite 457 geäufserten Meinung des Hrn. Ramond in ihren Hauptsachen beipflichten.

Zu Seite 464.

Hier ist eine Verwechselung zu befürchten. Haüy unterscheidet die *Jade tenace (Traité IV. 368. 2)* und *Jade néphritique;* unter ersterer begreift er den Saussürit, unter letzterer den Nephrit. Hier scheint Saussürit und nicht Nephrit gemeint zu seyn.

Zu Seite 471.

Meines Wissens verstehen die deutschen Geologen unter regeneritem Granite nie etwas anders, als die Conglutination der Bestandtheile eines verwitterten und zerfallenen Granites, durch

das aus dem aufgelösten Feldspathe hervorgehende thonige Bindemittel, und scheint der Name für dieſs Gestein sehr passend.

Zu Seite 482.

Die Bemerkung des Hrn. Verfassers, daſs der Granit kein Eisen enthalte, bedarf einer nähern Bestimmung. Ist dieſs von den Mischungsverhältnissen der einzelnen Bestandtheile zu verstehen, so möchte die Bemerkung im Allgemeinen keinen Widerspruch finden; ist aber aus den Gemengtheilen des Granites das Eisen ausgeschlossen, so wird dieſs zu modificiren seyn. In den von mir herausgegebenen Nachrichten des Hrn. Obristen v. Eschwege aus Portugal u. s. w. findet sich Seite 245 u. f. ein Verzeichniſs von Graniten aus Brasilien, aus dem man sehen wird, wie fast kein daselbst verzeichneter Granit dieses merkwürdigen Tropenlandes ohne viel Magneteisenstein vorkömmt. Warum sollte nun ein ähnlicher Granit nicht in den Tiefen der Erde vorkommen können?

Zu Seite 498.

Der orientalische Basalt mit granitischen Streifen, dessen Ferber hier erwähnt, ist sicher ein dem Hornfels ganz analoges Gestein, da es nicht selten ist, daſs der Hornfels, zumahl die Abänderung desselben, welche Freisleben sehr bezeichnend Schörlschiefer nennt, mit granitischen Streifen vorkömmt.

Zu Seite 506.

Nicht Alkalien allein, sondern auch Säuren, sind oft Producte der Verbrennung. Fast in jeder Pottasche findet sich salzsaures Kali, und in bedeutender Masse wird es bei den Hohöfen erzeugt, wie Seite 367 gezeigt worden.

Zu Seite 550.

Die Enhydri, welche ich gesehen, und welche von Hrn. Rittmeister von Odeleben zu Waltersdorf bei Freiberg, aus Italien mitgebracht waren, bestanden aus Chalcedon, nicht aus Opal. Die nahe Verwandtschaft beider Fossilien ist indessen nicht zu läugnen, da man häufig beobachtet, daſs der Opal durch Verwitterung in eine dem Milchopal (Kashalong) sehr analoge Masse übergeht.

Zu Seite 616.

Stets mit der Beobachtung der Producte metallurgischer Processe und der Umstände bei ihrer Erzeugung beschäftigt, habe ich Gelegenheit gehabt zu bemerken, daſs eine Schlacke aus dem Hohofen der Eisenhütte zu Neuwerk auf dem Unterharze, von welcher ich weiter unten reden werde, einen interessanten Beleg zu der Meinung des Hrn. Verfassers über die Bildung der Porphyre liefert. Diese Schlacke nämlich hat ein vollkommen dichtes steinartiges Gefüge von grünlich weiſser Farbe, in welchem Prismen einer schwarzen spathigen Substanz, zum Theil in

Kreuzkrystallen, denen des Staurolith oder Grau-Manganerzes *) ähnlich, zerstreut eingesprengt sind, so daſs solche ganz das Ansehn eines Porphyrs gewinnen, und ich überzeugt seyn darf, daſs ein angeschliffenes Stück den Beurtheiler über dessen Entstehung ganz in Zweifel lassen würde.

Zu Seite 639. Anmerk.

Die hier erwähnte *Roche de Corne* der Franzosen, ist, in wörtlicher Übersetzung, der Hornfels der Deutschen, von welchem Hausmann in den norddeutschen Beiträgen zur Berg- und Hüttenkunde, und Freisleben in den geognostischen Arbeiten die trefflichsten Notizen gegeben haben. Es darf billig Wunder nehmen, daſs dieser Begriff der deutschen Geologen dem Hrn. Verf. ganz fremd zu seyn scheint. Hier darf ich auchnoch bemerken, daſs der Trapp von Intra, dessen der Herr Verfasser Seite 658 erwähnt, der Beschreibung nach, zum Hornfels zu rechnen zu seyn möchte. Daſs übrigens der vielbedeutende Name Horn im Deutschen bald als hornähnlich (von der Masse des Horns verstanden), wie bei den salzsauren Metallverbindungen, bald als hart, stark und fest **) in andern Verbindungen ge-

*) Über die höchst interessanten Kreuzkrystalle dieses schönen Fossiles werden wir, dem Vernehmen nach, von einem Meister der Mineralogie nächstens etwas Vorzügliches erwarten dürfen.

**) Vielleicht ist die Bedeutung des hart, stark, welches im

braucht wird, und daher sehr verschiedenartige Dinge mit Horn bezeichnet werden, ist eine Eigenheit der Sprache, welche nur dem Ausländer auffallen kann.

Zweiter Theil. Zu Seite 17.

Über das geognostische Verhalten des fraglichen Sandsteines in Brasilien ist in den mehrerwähnten Eschwegeschen Nachrichten, Seite 226, des Weitern Nachricht ertheilt. Meine damahligen Vermuthungen, mit denen von Daubuisson übereintreffend, werden durch eine neuere Nachricht des Hrn. Obrist v. Eschwege bestätigt, welche ich Hrn. Professor Gilbert zur Aufnahme in die Annalen der Physik mitgetheilt habe. Hiernach werden die genannten Gebirgsarten künftig der Glimmerschieferformation zuzurechnen seyn.

Th. II. Zu Seite 52. Anmerk.

Wenn von einer Blankenburger Marmorart, welche Petrefacten einschliefst, die Rede ist, so darf ich bemerken, dafs solches von einem in Thonschiefer eingelagerten rothen Kalksteinlager, welches der Fundort der schönen Elbingeröder

Worte Horn liegt, und sich in mehreren Compositis, zumahl in der Bergwerkssprache, erhalten hat, als Synekdoche anzusehen, da gehörnte Thiere als Sinnbild der Stärke und Festigkeit bei mehrern Nationen gebraucht worden.

und Hüttenröder Eisensteine ist, verstanden werden mufs. Der graue oder schwarze Blankenburger Marmor, welcher, wie nächstens anderweit entwickelt werden wird, in ganz andern relativen Verhältnissen steht, schliefst, so weit ich habe erforschen können, nie Petrefacten ein.

Th. II. Zu Seite 259. Anmerk.

Das Vorkommen des Schwefelkieses in Gyps ist unbezweifelt gewifs, und liefert die Gegend von Osterode am Harze davon die ausgezeichnetsten *Specimina*.

Th. II. Zu Seite 331.

Hier kann ich aus der Metallurgie einen schönen Beweis liefern, dafs Metalle bei den Schmelzprocessen ähnliche Erscheinungen darbiethen, wie hier vom Golde, das den Quarz durchsetzt, angeführt wird. In der Masse eines sehr harten und quarzigen Sandsteines, welcher im Gestelle eines Hohofenschachtes angewandt worden war, und herausgezogen wurde, indem man nach einer dreijährigen Schmelzcampagne den Ofen reinigte, um ihn sofort wieder zu füllen und anzublasen, fand ich im vorigen Sommer das reinste octaëdrischkörnig abgesonderte Stabeisen den Stein in den verschiedensten Richtungen zähnig durchdringend, ähnlich wie das Vorkommen der grofsen Zähne gediegenen Silbers zu Kongsberg. Diefs Eisen besitzt eine sehr bedeutende Zähigkeit,

ist silberweis, und hat, seiner Absonderung gemäfs, einen blättrigen Bruch. Aufserdem ist die Masse mit einer eisenschwarzen Substanz durchzogen, welche eine chemische Prüfung mich als Eisenoxydul erkennen lehrte. Sie ist von muschlichem Bruche, starkem halben Metallglanze, theils derb, theils in vollkommenen, theils abgeänderten Octaëdern von ausgezeichneter Schärfe krystallisirt, dem Magnete folgsam, und in ihrem ganzen Äufsern dem im Basalte einbrechenden schlackigen Magneteisensteine auf das Täuschendste ähnlich. Diefs ist um so mehr zu beachten, da meines Wissens das Eisenoxydul nur in den blauen Hohofenschlacken bis jetzt als Hohofenerzeugnifs angetroffen worden. Also auch ein Magneteisenstein - Erzeugnifs des künstlichen Feuers!

Th. II. Zu Seite 475.

Hr. v. Odelebbn bemerkt in seinen Beiträgen zur Kenntnifs von Italien bei der Beschreibung des Erdöhls von Milano (S. 112 des 1sten Theils) Folgendes:

> « Sie (Naphta) ist so flüssig als das feinste Öhl, und von aufserordentlicher Klarheit; die Farbe ist weingelb, welches aber stets mit einem blaugrünen Schein wechselt, so dafs diese Naphta in einem farbenlosen Glase, und selbst beim Ausschütten von allen Seiten andere Nüancen des Gelben mit dem blaugrünen

Schein zeigt. Dieses Fossil ist mir zu interessant, um mir nicht ein kleines Vorgreifen in dem Gange der Erzählung zu erlauben, und zu bemerken, dafs es in der Farbe — der stehenden sowohl als der wechselnden — und in dem Glanze, die allertäuschendste Ähnlichkeit mit dem seltenen, bei Catania in Sicilien gefundenen licht-weingelben Bernstein mit dem blaugrünen Schein zeigt.»

Diese Hindeutung auf gleichen Ursprung wird Hr. v. Odeleben im 3ten Theile seiner Beiträge sicher weiter ausführen. Übrigens kann ich diese aufserordentliche Ähnlichkeit beider Fossilien, welche ich besitze, bezeugen.

Th. II. Zu Seite 618.

Hier ist in Hinsicht des Harzes geirrt, wenn der Herr Verfasser von diesem Gebirge behauptet, dafs es rauher und steiler an der mittäglichen als an der nördlichen Seite sey. Die Gebirgsschichten des Harzes haben im Allgemeinen ein südliches Einfallen, woraus sich schon erklärt, dafs die nördliche Seite des Gebirges die steilste seyn müsse. Diefs ist auch in der Natur ganz begründet, und es findet ein sanftes Verflächen desselben gegen Süden Statt. Vom Brocken bis Wernigerode ist in einer Entfernung von 3 Stunden, horizontal gerechnet, das Gebirge verflächt, indefs es sich im Süden bis zu 6 Stunden ausdehnt.

Th. III. Zu Seite 233. Anmerk.

Die vom Hrn. Oberh. Toelle dargestellten Proben des Reaumürschen Glases wurden in der mäſsigen Hitze des Blechglühofens 24 Stunden und länger geglüht; im Hohofengestelle, wo eine Hitze Statt findet, welche das Eisen zum Fluſs bringt, würde dieſs Experiment nicht gelungen seyn, da es bekanntlich Bedingung der Erzeugung des Reaumürschen Glases ist, daſs die Masse nur in breiartigen Zustand, nicht aber in Fluſs geräth.

Th. III. Zu S. 259.

Aus Island besitze ich ein ausgezeichnetes Stück Mesotyp in Lava, welcher gleichmäſsig die ganze Masse durchdringt, und dessen Aufquellen (um mich dieses zwar uneigentlichen, aber hier bezeichnenden Ausdruckes zu bedienen) die Richtung der Theile der Lava ganz geändert zu haben scheint. Die Lava ist braunroth, geflossen, scheint aber schon im Zustande der Zersetzung zu seyn.

Über die Modificationen des Aggregatzustandes von Körpern, welche im Wärmestoff aufgelöst gewesen, als Bemerkung zu folgenden Stellen in Breislak's Geologie: I. Th. Seite 436. Breislak

schreibt die verschiedenen Krystallisationen der älteren Formationen der Urgebirge gröſserer Flüssigkeit zu.

S. 498. Gioëni. «Die dichten Laven — zusetzt.»

S. 512. Saussure. — «Nach allen — verwandeln.»

3. Th. Kap. 109. Seite 231. «Von den Modificationen der Laven bei ihrem Übergange aus dem flüssigen in den steinartigen Zustand.»

3. Th. Seite 268. «Der Erfolg der Schmelzung — eine Änderung erleidet.»

Schon im ersten Theile sind hüttenmännische Erfahrungen niedergelegt worden, welche die Änderungen feuerflüssiger und glasiger Substanzen in steinichte darthun. Es ist die Basis der Breislakschen Theorie die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit, daſs feuerflüssige Substanzen in den so vielfach modificirten Zustand der Felsarten übergehen können, und die Unwahrscheinlichkeit davon ist ein kräftiger Gegengrund der Neptunisten gewesen, welcher indessen sehr durch die Darlegung der über diesen Gegenstand gesammelten Thatsachen entkräftet wird. In einem ganz vortrefflichen Aufsatze über die Krystallisirung der primitiven Gebirge von Hrn. Gerhard, in den Abhandlungen der physikal. Klasse der Berliner Academie von den Jahren 1812 — 1813 wird aus dem Verhalten des Granites im Schmelzfeuer, worin die denselben construirenden Sub-

stanzen, den Quarz ausgenommen, glasige Massen bildeten, ein Hauptgrund hergenommen, daſs das Feuer nicht die Bildungsursache des Granites seyn könne. Dieſs hat in dem Maſse freilich auch Breislak nicht behauptet, welcher die chaotische Urmasse durch Wärmestoff aufgelöst hält, ohne gerade das Phänomen des Feuers dabei thätig zu glauben, und sich so Hrn. Gerhard annähert, welcher glaubt, daſs die Urstoffe Sauer-, Stick-, Wasser- und Kohlenstoff, im gasartigen Zustande durch groſse electrische Wirkungen coagulirt, den Urgebirgen die Entstehung gegeben haben, indem aus der breiartigen Masse, worin die Elemente der Gesteine, welche bei der Coagulation entstanden, vorhanden waren, sich solche aggregirt hätten. Diese Meinung ist eben so schön als wahrscheinlich, wenn es erlaubt ist, nach der Analogie zu schlieſsen. Übrigens scheint in dem Verhalten des Granites im Feuer kein Grund zu liegen, welcher dessen Entstehung durch dieses Element widerspräche, da aus dem Folgenden hinlänglich erhellen wird, wie sehr verschieden die Producte der Schmelzung durch geringe Modification der dabei obwaltenden Umstände werden, und da v. Buch's Untersuchungen über die Trapp-Porphyre und die Auvergner vulcanischen Massen der Vermuthung sehr viel Wahrscheinlichkeit gegeben, daſs diese ihre Entstehung in der Schmelzung primarer Gebirgsarten gefunden haben.

Um diefs zu unterstützen, lege ich folgende Erfahrungen vor.

I. *Erdige Substanzen, durch Einwirkung der Hitze modificirt.*

Im Verfolg der Erfahrungen, welche mein Beruf herbeiführt, habe ich öfter den Versuch gemacht, durch willkührliches Verfahren die Resultate zu erhalten, welche ich bisher nur Zufälligkeiten verdankte, um dadurch die Entstehungstheorie der merkwürdigen Hüttenprodukte von denen im ersten Theile, Seite 370, gehandelt worden, feststellen zu können. Zuerst fiel ich auf die Schlacke, welche beim Abstich des Eisens aus dem Hohofen vor dem Wischeisen stehen bleibt und dem Hüttenmanne unter dem Namen Leistenschlacke bekannt ist. Längst war mir die steinige Beschaffenheit dieser Schlacke aufgefallen und unerklärlich gewesen, da die von gleichen Gichten gefallene Timpelschlacke gaar glasig und sehr gutartig war, und ich konnte daher die Meinung mancher praktischen Hüttenleute nicht theilen, welche die Entstehung steinigter Leistenschlacken einem grofsen Kalkgehalte der Beschickung zuschreiben. Nachdem ich die Leistenschlacke, ohne solche auf die gewöhnliche Weise abzukühlen, hatte auf einer Basis von flüssigem Roheisen erkalten lassen, hatte sie ein merkwürdiges Gefüge angenommen, welches ich hier näher beschreiben werde.

Bei dem einen Hohofen (zu Altenbrak), welcher sich in einer vorzüglich guten und gaaren Art bestand, und so reine Schlacke lieferte, daſs man sie fast zu Glas hätte benutzen können, wurde durch das langsame Abkühlen oder vielmehr längere Glühen die Leistenschlacke zu verschiedenen Mahlen in folgende Modificationen verändert:

1. Die glasige Grundmasse blieb, und es schwammen porphyrartig darin scharfkantige sechsseitige Tafeln und excentrisch strahlige Sphäroïde.

2. Diese Sphäroïde hatten die ganze Masse durchzogen und solche zum gröſsten Theile in ein excentrisch strahlig blätteriges Gemenge verwandelt.

3. Ein Theil (röthlich grau) hatte die Textur des muschlichen Hornsteins mit ausgezeichnetem Fettglanze angenommen, und es befanden sich darin groſse Parthien einer steinigen Masse von flachmuschlichem, fast ebenem Bruche, welche in Höhlungen als vollkommne sechsseitige Prismen hervortraten, zuweilen aber auch in ein breitblätteriges excentrisches Gemenge von einem, dem Perlmutterglanze sich nähernden, Glasglanze, übergegangen waren. Letztere Parthien waren die untersten, also am längsten heiſs gebliebenen.

4. Ein Theil war in eine feinkörnige krysallinische Masse mit vielen Blasenlöchern umgewandelt, worin nur noch einzelne Parthien die vorige Beschaffenheit der Schlacke erkennen lies-

sen, dieſs war der obere Theil der Leistenschlacke und ungemein schwer zersprengbar.

Bei dem andern Hohofen (Neuwerk), welcher ungefähr dieselbe Beschickung, wie der vorige, verbläst, in halbirter Art gehalten wurde, und von dem Timpel eine rein verglaste grünliche Schlacke gab, fanden bei dem erwähnten Verfahren sich folgende Producte.

Die Schlacke war theils dicht, grünlich weiſs, mit ebenem glasigen Bruche von Fettglanz, es waren einige Linien lange, flache, schwarze, wie es schien, geschobene vierseitige Prismen darin porphyrartig eingesprengt, welche fast durchaus Kreuzkrystalle in einem Winkel von 45° bildeten. Der Blätterdurchgang war mit den Seitenflächen parallel. Diese Krystalle bildeten auch zum Theil rundliche Massen von blättrigem excentrischen Gefüge.

Zum Theil war die Schlacke ganz in die schwarze Masse umgeändert und sehr mit Blasenräumen durchzogen, so daſs sie fast schaumig erschien.

Der dritte Hohofen (zu Wieda), welcher die folgenden Producte gab, verbläst fast ausschlieſslich Rotheisensteine aus dem Übergangs- und Flötzporphyrgebirge, mit häufigen kieselhaltigen Fossilien, und befand sich in gaarer Art.

Die Grundmasse der Schlacke von dem einen Gusse war gelblich weiſs, dicht, von ebenem, ins flachmuschliche fallenden Bruche, indeſs die

Timpelschlacke hoch-bläulich-grau und vollkommen schön verglaset war. Die Schlacke schlug stark Feuer, und es fand sich dieselbe Ausscheidung von weifslich-gelben Kugeln und Tafeln, welche zum Theil eine durcheinanderlaufend blättrige Masse construirten, wie zu Altenbrak, jedoch fanden sich auch die in dem Obigen beschriebenen schwarzen Prismen vor.

Von einem andern Gusse war die Schlacke lichtgrau, dicht, von unebenem ins Splittrige gehenden Bruche und von Glasglanze. Diefs machte die Hauptmasse aus. Lagenweis hatte sich jedoch eine bleigraue Masse von durcheinanderlaufend krystallinischem Gefüge, welches gleichfalls aus Prismen zu bestehen schien, gebildet. Der Blätterdurchgang war der Länge der Krystalle nach.

Wenn ein Blauofen abgestochen wird, so läfst man Eisen und Schlacke aus dem Abstichloche, die Schlacke bildet eine Decke über dem Eisen und erkaltet auf diese Weise langsam und unter ganz ähnlichen Umständen, wie die Leistenschlacke der Hohöfen, wenn sie auf Eisen liegen bleibt. Der Blauofen zu Mägdesprung verbläst den vortrefflichen Spatheisenstein von Neudorf, welcher in der mineralogischen Welt, seiner herrlichen Krystalle wegen, berühmt ist, und von dieser Beschickung habe ich folgende Producte gesammelt.

1. Grüne dichte Schlacke. Am obern Theile, welcher mit Stübbe bedeckt gewesen, ist sie in

unregelmäſsige sechsseitige Prismen abgesondert, so daſs ihre Oberfläche ein dem Durchschnitt der Bienenzellen ähnliches Ansehn hat. Der untere Theil, welcher auf dem Eisen geruhet, ist durcheinanderlaufend faserig.

2. Eine schwere, grüne, dichte Schlacke. Da, wo sie auf dem Eisen gelegen, ist sie excentrisch faserig, weiter hinauf dicht, mit flachmuschlichem Bruche und feinkörnig abgesondert, am obern Theile aber glasig, mit starkem Diamantglanze, und zeigt an der Oberfläche stängliche Absonderung. Diese Schlacke hat einen nicht unbedeutenden Gehalt von Schwefelblei und Schwefeleisen.

3. Eine schmutziggelbe Schlacke, die in den untern Lagen von durcheinanderlaufend feinblättriger Textur, worin sich excentrisch strahlige Sphäroïde von derselben Farbe ausgeschieden haben, welche die bedeutende Gröſse von $^3/_4''$ erreichen. Gegen oben zu wird die Masse immer poröser, bis sie zuletzt eine schaumige Masse darstellt.

4. Eine ganz dichte Schlacke von gelber Farbe, mit mattem flachmuschlichen, ins Ebene übergehenden Bruche. Zum Theil haben sich darin Prismen und Kugeln von erdigem Bruche porphyrartig ausgeschieden, die Oberfläche liefert ein krystallinisches verworrenes Bild, ähnlich den bei dem Ätzen der Metalle hervortretenden Figuren.

Bei einigen obiger Schlacken haben sich die excentrischen Strahlen der ausgesonderten Sphäroïde getrennt, und stellen Prismen dar.

Dieſs sey genug über die Producte der Blauöfen.

In dem Hohofen zu Zorge bildete sich aus gewöhnlichen Backsteinen, welche mit zum Gestelle angewandt waren, eine porphyrartige Substanz von aschgrauer Farbe, muschlichem, feinkörnig abgesonderten Bruche und porphyrartig ausgeschiedenen weiſsen Substanzen, welche Kieselerde zu seyn schienen. Es war sichtbar, daſs die Masse im musigen Zustande gewesen war, da sich eine Zusammensinterung nicht verkennen lieſs.

Ein sehr interessantes Product fand sich beim Auskratzen eines Hohofens ganz von Kohle eingeschlossen. Es ist ein krystallinisches Gewebe von schmutziger lichtwachsgelber Farbe, mit kleinen Drusenhöhlen, in welchen die Krystalle wasserhell und durchsichtig, als wenig geschobene Prismen mit einem der Länge des Krystalls nach sichtbaren Hauptblätterdurchgange. Einzeln sind mikroskopisch kleine und gröſsere Eisenkörner darin ausgeschieden, und zum Theil ausgezeichnet schöne Graphitkrystalle in sechsseitigen Tafeln anliegend. In den Scheideflächen der Eisenkörner und der Hauptmasse liegt zum Theil metallisches Kupfer in Blättchen. Ein ähnliches Hüttenproduct ist mir nie vorgekommen.

Vor dem Löthrohre habe ich es für sich nicht zum Schmelzen bringen können, obgleich ich es der Reductionsflamme 15 Minuten lang aussetzte; auch in Borax löste es sich nur sehr langsam auf, und liefs die Perle wasserhell. Vorläufige analytische Versuche thaten dar, dafs das Gemisch aus Kiesel-, Thon-, und Kalkerde, Zink und einer sehr geringen Spur von Eisen besteht; letztere sehe ich jedoch als zufällig an.

Die krystallinischen Frischschlacken sind schon zu bekannt und in HAUSMANN's vortrefflichem *Specimen crystallographiae metallurgicae* so schön abgehandelt, dafs es überflüssig seyn würde, davon zu reden.

II. *Metallische Substanzen durch verschiedene Abkühlung modificirt.*

Sehr wichtige Thatsachen stellen sich dem Beobachter bei dem Verhalten der Metalle in den verschiedenen Modificationen der Abkühlung dar.

Wenn man die annoch glühenden Roheisenstücke eines Gusses aus dem Hohofen schnell in Wasser wirft, welches jedoch fliefsen mufs, um Explosionen zu verhüten, so bilden sich häufig in demselben Höhlungen, mit octaëdrischen Krystallen von Roheisen ausgefüllt, deren Seitenflächen concav sind. Es läfst sich daher vermuthen, dafs die Krystalle in glühendem Zustande voll waren, und nur durch die Erkaltung concave Seitenflächen erhielten. Die Masse des Roheisens

nimmt ein höchstes feines Korn an, und wird in hohem Grade dicht, wenn gleich das Roheisen sehr gekohlt ist.

Bei dem entgegengesetzten Verfahren, der äufserst langsamen Erkaltung, habe ich in einem mit vollem Satze gedämpften Hohofen folgende Beobachtungen zu machen Gelegenheit gehabt.

Das annoch im Heerde befindliche Roheisen, welches herausgemeifselt werden mufste, war sehr grobkörnig geworden, und mit blumig blättrigem Graphit durchzogen. Es hatte sich in scharfkantige Stücke abgesondert, welche aus Tetraëdern zusammengehäuft waren, und zum Theil rechtwinklichte Ecken hatten. Diese abgesonderten Stücke waren bis fast einen Zoll grofs, und auf den Absonderungsflächen lag Graphit.

Diese beiden scharfen Gegensätze werden nun verschiedentlich einander genähert.

Wird aber das Roheisen sehr lange geglüht, vielleicht Jahre lang, so verwandelt es sich in eine dem körnigen Eisenglanze völlig gleiche Masse, wie man an alten Platten, welche unter den Bodensteinen der Hohöfen gelegen, gefunden hat.

Das Stabeisen verhält sich dem analog. Ich habe Stücke von alten Roststäben aus dem Blechglühofen, welche so lange Zeit im Feuer gewesen waren, dafs sie von ihrer gewöhnlichen Dicke bis auf einen schwachen Zoll Durchmesser und weniger, reducirt waren. Dieses Stabeisen war

krystallinisch grofskörnig, und zeigte Lamellen, wie ich noch jetzt besitze, von 3/4 Zoll Durchmesser. An einigen Stücken zeigte sich ein vorzüglich schöner sechsfacher Blätterdurchgang, den ich mit meinen unvollkommenen Werkzeugen folgendergestalt bestimmt habe. Man denke sich eine Durchgangsebene als Basis, so stehen auf dieser zwei andere in einem Winkel von 92½° und dessen Complementwinkel, so dafs dadurch fast kubische abgesonderte Stücke entstehen. Aufser diesen sind noch drei Durchgänge zu bemerken, mit der Grundebene Winkel von 130°, 24° und 68½° bildend; diese Durchgänge zeigen sich aber nur durch Streifung, und ist mir deren Trennung noch nicht gelungen. Zerschlägt man dieses Stabeisen, so findet man da, wo nicht Blätterdurchgänge sichtbar geworden, und Flächen gebildet sind, den Bruch schön muschlich, metallisch starkglänzend, wie hellpolirter Stahl, und zum Theil von geflossenem Ansehn. In Vergleichung dieses Vorkommens mit dem ähnlichen Verhalten eines alten Ankers aus dem Gitteldeschen Hohofen, wo das in der Mitte befindliche annoch unoxydirt gebliebene Stabeisen stängliche Absonderung, gleich dem im Hohofen sich ansetzenden Stabeisen, zeigt, und übrigens eben so wie das vorher beschriebene sich verhält, schien mir das Stabeisen im Zustande einer Oxydation zu seyn. Der starke Metallglanz, welcher dunkler als der des gewöhnlichen Eisens war, erin-

nerte an das Eisenoxydul; aber durch ein Ausschmieden des fraglichen Eisens in dünne Stäbe ward seine vorige Zähigkeit völlig hergestellt, und dasselbe wieder so brauchbar wie zuvor. Hieraus geht hervor, dafs die durch den Hammer zerstörte und zusammengeschlagene krystallinische Structur des Stabeisens in dem lange erweichten Zustande sich ganz hergestellt hatte, dafs das Korn des Stabeisens, so wie wir es gewöhnlich sehen, nicht das natürliche sey, welches auch durch Stücke, die aus der annoch unzersetzten Luppe geschlagen worden, sich darthut, und dafs endlich der gewöhnliche Ausdruck: verbranntes Stabeisen, den man von dem grofskörnigen Stabeisen gebraucht, physisch unrichtig ist, indem letzteres nur durch die Ausdehnung und Erweichung in der Hitze in seinen durch den Hammer vernichteten ursprünglichen krystallinischen Zustand zurückgekehrt, und der regelmäfsigern Absonderungsflächen wegen brüchiger geworden. Vielleicht tragen die obigen Bemerkungen etwas zur Erläuterung der vortrefflichen Daniels'schen Versuche über die Untersuchung der Structur des Eisens bei; darthun werden sie aber, welchen wichtigen Einflufs das längere oder kürzere Glühen auf den Aggregatzustand des Eisens habe.

Um nicht zur Ungebühr weitläufig zu werden, durch die Erzählung schon bekannter Dinge, begnüge ich mich, auf das Härten und Anlaufen

des Stahls, das Verhalten des Antimonium crudum bei dem gewöhnlichen Saigerungsprocesse, und mehrerer anderer Metalle, hinzudeuten.

Wenn wir aber aus den obigen Thatsachen Schlüsse ziehen und untersuchen wollen, welcher Zustand erforderlich sey, bei Substanzen, die im Wärmestoff aufgelöst waren, die Krystallisation zu bewirken, so werden wir finden, dafs die Gränze, an welcher die Ausdehnung der Wärme durch die Zusammenziehung der Centralkraft der Aggregation überwunden wird, oder der musige Zustand, der Augenblick der Krystallisation sey. Daher wird, wenn die Substanzen fliefsen, keine Krystallisation eintreten können, und wenn sie so schnell erkalten, dafs die Wirkung der Centralkraft durch die wieder eintretende Rigidität verhindert wird, dann bleiben die erdigen glasig oder geflossen, und die metallischen nehmen ein dichtes Gefüge an; entweicht die Wärme aber so langsam, dafs die Wirkung der Centralkraft schon merklich war, dann nehmen sie, nach Mafsgabe ihrer Mischungsverhältnisse und Bestandtheile, anderweite, im Obigen mehr geschilderte Aggregatzustände an. Diesem nach glaube ich, kann als feststehend angenommen werden: dafs der Aggregatzustand der in Wärmestoff aufgelösten Substanzen, nach Mafsgabe ihrer Mischungsverhältnisse, durch das Mafs der Zeit und der Umstände bedingt werde, in

welchen sie sich abkühlen, und daſs die Ähnlichkeit mit geschmolzenen Massen durchaus nicht erforderlich sey, um den Ursprung eines Körpers durch das Feuer zu beweisen.

Wenden wir diese Erfahrungen auf die Grundlagen des Breislakschen Systemes an, so darf es nicht mehr befremden, eine Feuerflüssigkeit der Urmasse der Erde angenommen zu finden, und man wird wahrscheinlich diese Ansicht des scharfsinnigen Geologen zu widerlegen auſser Stande seyn. Übrigens scheint es aber, daſs andern, von Breislak aufgestellten Sätzen, Vieles zu entgegnen sey, und der Leser wird gewiſs meistens die Ansicht des Herrn Übersetzers mit mir theilen, der durch seine trefflichen Bemerkungen dem Werke so hohen Werth gab.

A.

von Abd — Aer

Abdachungen der Gebirgsketten, nach Maſsgabe steil oder flach. II. 617.
Abdrücke organ. Körper, fehlen in Urfelsarten. I. 12. II. 487.
Abkühlung der Erde, als der Wärmestoff mit den Körpern Verbindung eingegangen war, womit er nähere Verwandtschaft hatte. I. 221.
— der Erde auf der Oberfläche. I. 272.
— runder Körper, geschieht im Mittelpunkte zuerst. I. 273. Widerlegung dieses Satzes von v. Str. Anm. I. 274.
— der Erde, begann auf der Oberfläche. I. 281.
— der inneren Gegenden der Erde, war regelmäſsig und fortschreitend. I. 325.
— der Erde; der dazu erforderliche Zeitraum. II. 27.
—, schnelle; nach Dolomieu Ursache der Basaltbildung. III. 372.
—, langsame; nach Fortis und Faujas Ursache der Basaltbildung. III. 372.
Abnahme des Wassers durch Schaalthiere. I. 92. 93.
Abplattung, stärkere, des Südpols. I. 286.
Abrazit zu Capo di Bove. III. 260.
Abshuron. Erdfeuer daselbst. III. 574.
Absonderung, körnige, des Basaltes. III. 307.
Achat-Geoden. II. 257.
— aus Brückenpfählen in der Donau. II. 492.
Achate, welche Wasser einschlieſsen. III. 355.
—, englische, werden von Lava eingeschlossen. III. 445.
Achtermannshöhe aus Granit, die Kuppe von Hornfels. II. 197.
Akutan, vulcanische Insel unter den Aleuten. III. 536.
Adams, über das Mammuth am Ausflusse des Lena. II. 434.
Adriatische Meer, dessen Steigen. I. 112.
Aegyptenkiesel, durch Anziehungskräfte gebildet. II. 55.
Aequator, dessen Verhältniſs zur Erdaxe. II. 566.
Aërolith von Apt. II 319.

Aërolith von Lissa. II. 321.
Aetna. III. 508.
Africa, Vulcane darin. III. 545.
Agalmatholith. I. 600.
Agricola gebrauchte den Namen Basalt zuerst wieder. III. 304.
Alaid, Vulcan auf den Kurilen. III. 537.
Alaun auf dem Naumafial. III. 533.
—erde, durch Davy verflüchtigt. I. 37.
— —, feine, in einem vulcanischen See des Jankuban Prahu. III. 542.
—krystalle im Thon, bildet Pelletier. I. 143.
—schiefer, glänzender. I. 401.
— —, Uebergangs-, in Scandinavien. I. 475.
—stein, von Tolfa. III. 103.
Albay, Vulcan daselbst. III. 539.
Albo-Opal (Halb-Opal), ein Kieselsinter. III. 109.
Alexander ab Alexandro über Veränderung der Erdaxe. II. 666.
Allix neue geistreiche Ideen über Lichtstoff und Wärmestoff, Anm. von v. Str. I. 181.
Alpen, haben keine Centralkette, in geognostischer Hinsicht. II. 194.
Alpenkalkstein. II. 116.
Ambotismen. Vulcane auf Java. III. 541.
Ambra, graue, Stercoralverhärtung der Caschelotte. II. 474.
America, Gasvulcane daselbst. III. 602.
Amethyst, in Mandelstein. III. 440.
Amilpas, Vulcan in Guatimala. III. 552.
Ammoniten. II. 374.; microscopische. II. 375.; generische Kennzeichen derselben. II. 375.
Ammonium aus Steinkohlen, bei der Destillation. II. 290.
—, dessen Bestandtheile. III. 67.
—, salzsaures, vom Aetna. III. 98.
Ammonshörner im Kieselbasalt. III. 328.
Amoretti Versuche über das Glas aus geschmolzenem Trapp von Intra. III. 234.
Amphigen in Lava. III. 253.
—, deren Vorkommen. III. 281.
Amsterdam, Insel-Vulcan daselbst. III. 550.
Amygdaloide. II. 57.

Amygdaloide (Mandelstein). III. 439.
Analcime trapezoide, in Lava. III. 350.
Analcim in Mandelstein. III. 440.
Anatitlan, Vulcan in Guatimala. III. 552.
Anarrhichas lupus, — dessen Zähne die Bufoniten. II. 393.
Andreossi, über das Salzigwerden des See Moeris. II. 273.
— gegen Lamalle's Ansicht vom Durchbruch des Bosporus. II. 636.
Anhydrit zu Thiede. II. 425.
Anoplotherium. II. 410.
Anthrazit, im Quarze. I. 543.
—, im Urgebirge. II. 255.
Anthropolit zu Harlem. II. 460.
Anthropolithen. II. 452.
— von Guadeloupe. II. 461.
Antillen, Vulcane daselbst. III. 557.
Antimonium, soll vulc. Product seyn, nach Dolomieu. III. 99.
Antisana, Vulcan in Quito. III. 555.
d'Antoni Berechnung der Kraft des Schiefspulvers. I. 360.
Antoce, Vulcan in Chili. III. 557.
Anziehungskräfte, bilden sphärische Fossilien. I. 138.
—, durch Polarität unterstützt, ordnen die Körper zu regelmäfsigen Vielecken. I. 142.
Apaneca, Vulcan in Guatimala. III. 552.
Apenninen, deren Bildung (hypothetisch). II. 621.
Aphanite-porphyritique (Verde-antico-Porphyr). I. 569.
Apophyllit, in Mandelstein. III. 440.
Arabischer Meerbusen, vulcan. Gegenden daselbst. III. 544.
Archaeologie der Erde, deren Eintheilung nach Blumenbach. II. 485.
Arequija, Vulcan in Peru. III. 554.
Arenaire. II. 87.
Aristoteles, über jetzt untergegangene Thiere. II. 532.
Arragonit, in Lava. III. 352.
d'Artigues über die Veränderung des Glases im Erkalten. III. 235.
Asche, vulcanische, III. 125.
— —, deren Bildung von der der Laven verschieden. III. 130.
— —, deren Eintheilung. III. 132.
—, weifse, ein Zeichen der eintretenden Ruhe des Vulcans. III. 133.
Asien, reich an Bergöhlbrunnen. III. 35.

Aso, Vulcan auf der Insel Kinsin. III. 537.
Asonogongen, Vulcan auf der Insel Niphon. III. 35.
Asphalt, dessen Unterschied von Steinkohlen und bitum. Mergelschiefer. II. 283.
Astroïten. II. 381.
Astroni, Krater neben der Solfatara. III. 25. 324.
Atlantis, Insel. I. 311.
Atlas, Berg; Nachrichten der alten Geographen davon. I. 322.
Atmosphäre, deren Bildung. I. 227.; deren Gewicht. I. 237.
Aufgeschwemmtes Land. II. 240.; dessen Metallführung. II. 309.
Auflösung der Körper in Flüssigkeiten, wenn diese durchsichtig bleiben. I. 30.
— aller Substanzen in Wasser durch ein Auflösungsmittel. I. 31.
—, der Krystallisation hinderlich. I. 54.
— des Urstoffs der Erde in Wasser. I. 61.
— des Meersalzes in Wasser. I. 79 — 82.
— des irdischen Stoffes in Wasser; deren Unmöglichkeit. I. 82.
Auflösungsmittel des Grundstoffes der Erde; welches es sey, und wo es geblieben. I. 12.
— des Urstoffes der Erde. I. 61.
— der irdischen Stoffe beim Beginn der Erde. I. 132.
Augit (Pyroxen) in Flötztrapp. II. 104.
— in Lava. III. 253.
— zu Capo di Bove. III. 260.
— kann in einer geschmolzenen Lava unverändert bleiben. III. 263.
— und Leucit, deren wahrscheinliche Entstehung. III. 271.
—, körniger, im Somma. III. 273.
— aus dem Vesuv. III. 273.
—, Bruchstücke davon im Leuzit. III. 292.
— auf Johanns von Mayen Insel. III. 522.
Ausbrüche untermeerischer Vulcane, wie sie sich ereignen. III. 407.
Ausdünstung des Mittell. Meeres; deren Ersatz. II. 625.
Ausfüllung von oben (Infiltration), kann nur eine geringe Anzahl Erscheinungen erklären. I. 15.
Ausfüllungstheorie, Hutton's, Argumente dagegen. I. 345. f.
Ausströmungen unter dem Urmeere bildeten die Salze. II. 276.
Auszug aus Ebel's Werke über den Bau der Erde u. s. w. im *Giornale bibliografico*, No. 17 — 20. v. Str. I. 43.

Automate (Hiera), jetzt Megali Kammeni. III. 404.
Averner See, ein Vulcan. III. 16. 26.
Avicenna, I. 59.
Awatscha, Vulcan in Kamtschatka. III. 534.
Azorische Inseln, Vulcane daselbst. III. 545.

B.

Bänke. I. 421.
Baer, Behauptung über die Insel Atlantis. I. 314.
Bären, fossile, in Höhlen. II. 450.
Bailly Meinung über die Insel Atlantis. I. 313.
Balaman, Vulcan auf Sumatra. III. 540.
Bambacho, Vulcan in Guatimala. III. 551.
Banc (Lagen). II. 301.
Bandjaspis. II. 54.
Barigazzo, Erdfeuer daselbst. III. 567.
Barna, Vulcan in Guatimala. III. 551.
St. Barthélemie, im Dauphinée; Erdfeuer daselbst. III. 572.
Baryt, in Mandelstein. III. 441.
Basalt, ägyptischer, mit Granitstreifen. I. 498.
—, deckt das bituminöse Holz. II. 288.
—, enthält Natrum. III. 101.
—. III. 297.; dessen vulcanischer Ursprung bestritten. III. 298.
—, dessen Name, woher er entstanden, u. Geschichte. III. 300.
—, dessen Fundorte. III. 304.
—, bei dem Ausbruche des Vesuvs 1794. III. 313.
—, ist vulcanischer Entstehung. III. 314.
—, ruht auf Lava in Island. III. 318.
— von Port-Rush, verschiedenes Korn desselben. III. 320.
— des Aetna, prismatischer. III. 360.
—, sächsischer. III. 379.
—, dessen Uebergang in den Thon erklärt. III. 385 u. f.
—, dessen Uebergang in Grünstein erklärt. III. 387.
— im Fürstenthum Jauer, 4000 Fuſs über der Meeresfläche. III. 390.
—, dessen Entstehung, nach dem vulcanischen und neptunischen Systeme. III. 390.
—, aus dem Vulcan Monte Lauro. III. 402.
—, dessen Analyse. III. 504.
Basaltlaven; Entstehung mancher. III. 186.

Baum, fossiler, in den Steinkohlenlagern von Hig-Heworth. II. 491.
Baumannshöhle, enthält fossile Thierknochen. II. 503.
Beccaria, Theorie der Vulcane, auf Electricität gegr. III. 80.
Beddoes, für die Feuerflüssigkeit des Granits. I. 492.
Bedemar, über die Verschiedenheit des vulcanischen Feuers von gewöhnlicher Verbrennung. III. 333.
Beilagen. III. 501.
Belemniten. II. 374. 374.
Bendant, über die Mollusken. II. 536.
Beobachtungen, thermometrische, im Innern der Erde. I. 334.; im Innern des Meeres. I. 335.
Berg, brennender, im Saarbrückischen, mit Kiesen. III. 11.
Berge, höchste, der Erde, in Asien. II. 164.
—, einzeln stehende, in China. II. 198.
—, wachsende, am Kaukasus. II. 597.
Bergkrystalle, in Mergelkugeln, zu Sternberg. I. 488.
Bergmann, über die Entstehung der Vulcane durch Bergöhl. III. 44.
Bergöhl. I. 134.
— in Quarzkrystallen. I. 542.
—, Ursache der Vulcane. III. 32.
— in vulcanischen Gegenden. III. 37.
— in primitivem Gebirge. III. 42.
—, zieht sich in die tiefsten Höhlungen der Erde. III. 47.
Bergtheer, flüssiges, Ursache der Vulcane. III. 32.
Bernouilli, Berechnung der Kraft des Schiefspulvers. I. 360.
Bernstein. II. 471.
— in aufgeschwemmtem Lande bei Bologna. II. 472.
— im Töpferthon, mit fossilem Holze. II. 472.
— von Pflanzen herrührend. II. 475.
— von Bergöhl herrührend, nach Hermbstedt. II. 475.
— in Braunkohlen bei Helmstedt. II. 688.
v. Beroldingen, über den Meisner. III. 339.
—, über die Entstehung prismatischer Steinmassen. III. 368.
Berthollet, nimmt das eigenthümliche Daseyn des Wärmestoffes an. I. 171.
Bertrand's wunderbare geologische Theorien. I. 466.
— betrachtet die Erde als hohle Kugel. II. 579.
Bestandtheilswärme. I. 179.
Bettancourt, über die Elasticität des Wasserdampfes. I. 361.
Bewegung der Gebirge, nach Trebra. II. 342.

Bewegung der Erde, Ursache der Ueberschwemmung. II. 540.
Biarneflag, Ebene in Island. III. 523.
Bielshöhle, enthält fossile Thierknochen. II. 503.
Bildstein, I. 600.
BILLING's Reise über das arctische Festland im Norden von Sibirien. II. 432.
— Reise nach den nördlichen Gegenden. III. 534.
Bimmstein, bei einem Brande unter dem Meere, neben Island. I. 632.
—, entsteht aus Obsidian. I. 634.
— III. 192. 194.
— aus Lipari; dessen Analyse. III. 505.
—, Zweifel über dessen Entstehung. III. 514.
Binnensee im Innern von Africa. II. 616.
—, ehemahliger, das Meer der Antillen. II. 616.
Bisamstier, ein nordamericanischer Ochse. II. 448.
Bison, ein nordamericanischer groſser Ochse. II. 448.
Bitumen, flüssiges, Ursache der Vulcane. III. 32.
—, dessen groſse Verbreitung. III. 33.
Bituminisation thierischer Körper. II. 490.
Bituminöse Substanzen, durch den Organismus erzeugt. II. 279.
Blätter in Gypsschichten der Hügel de la Stradella. II. 469.
Blafial, Vulcan in Island. III. 533.
Blaue Kuppe. III. 345.
Blei, gediegen in den Laven von Madera. I. 516.
Bleiglanzgänge in Derbyshire; deren merkwürdige Verhältnisse. II. 332.
Blitze aus Vulcanen. III. 122.
BLUMENBACH, Eintheilung der Petrefacten. II. 481.
Bohrmuscheln, beweisen längeren Stand des Meeres. II. 546.
Bomben des Vesuv. III. 123.
Bonifaciuspfennige. II. 380.
BONNARD sagt, der Granit sey nicht geschichtet. I. 446.
BORKOWSKY, über Formationen. I. 393.
—, über die Entstehung des Sodaliths am Vesuv. III. 273.
BOSCOWICH, Theorie der Erde. I. 342.
Bosotlan, Vulcan in Guatimala. III. 552.
Bosporus, ward durch Feuer eröffnet. II. 635.
Bourbon, Insel, Vulcan daselbst. III. 549.
BOURGUET, über Bildung der Thäler. II. 215.

Bournon, Gr. v., höchst interessante Nachricht aus dem Steinbruche St. Eutrope zu Aix. II. 509.
—, über die Topase aus dem Vesuv. III. 277.
Bovey-coal. II. 282.
Brama, Vulcan auf Java. III. 541.
Brongniart, über Süfswasserformationen bei Paris. II. 141.
Braunkohle. II. 282.
—, mit problem. Fruchtkörnern. II. 688.
Breccia am Jupiter-Serapis-Tempel. I. 119.
— d'Egitto. II. 55.
— II. 87.
Breislak's Widerlegung von Pini's Einwürfen gegen die Schmelzung der Erde.
— System. III. 623.
Breislakit in Lava. III. 352.
Bristol, Bay, Vulcan daselbst. III. 551.
Brocatello Marmor. II. 54.
Brocchi, dessen Antheil an Breislak's Werke. I. 17.
—, Beobachtungen der Felsart von Viconago. I. 556.
—, über das fossile Holz. II. 290.
—, über die Kupferkiese von Agordo. II. 344.
—, über die Muscheln an den Wallfischknochen. II. 556.
—, Einwendungen gegen die feurige Entstehung des Basaltes. III. 392.
Brochant, über die Aehnlichkeit mancher Ur- und Uebergangsgebirge. II. 39.
—, über die Grauwacke. II. 49.
Bronzit. I. 602.
Bruguière, generische Kennzeichen d. Ammoniten. II. 375.
v. **Buch.** I. 8.
—, Bemerkungen über das Sinken des Meeresspiegels in Norwegen. I. 107—109.
—, über den Granit von Hogdahl. I. 414.
—, Hypothese über die Entstehung des Unterschiedes der Formationen. I. 439.
—, über die Abnahme der Krystallisationskraft in jüngern Gebirgen. II. 14.
—, über die Flammen der Vulcane. III. 118.
—, über die Leucite des Vesuv. III. 285.
—, über den Jauerschen Basalt. III. 391.
—, über den Zutritt des Meeres zu dem Heerde der Vulcane.
Büffel, fossile. II. 7.

Buffon, Annahme der Gestalt der Erde durch die Rotation I. 25.
—, nimmt die Feuerflüssigkeit des Erdballs an. I. 25.
—, Meinung über die Abkühlung der Erde. I. 225.
—, über die Auswanderung einiger Thiergattungen. II. 601.
—, legt dar, daſs die Erde keine Convulsionen mehr zu befürchten habe. II. 650.
—, dessen System der Erdbildung. III. 623.
Bufoniten. II. 393.
del aqua Buja, Erdfeuer. III. 562.
Buache, Annahme von vier groſsen Abhängen auf der Erde. II. 189.
Burfeld, Vulcan in Irland. III. 533.

C.

Calamo, Berg auf der Insel Milo. III. 519.
Californien, Vulcan daselbst. III. 551.
Camerinen (Phaciten). II. 378.
Camper, über die specifische Verschiedenheit der indischen und africanischen Elephanten. II. 421.
Campmas, P. J. L., Uebersetzer des Breislak'schen Werkes ins Französische. I. 22.
Canida, Erdfeuer. III. 562.
Caoutschouc, fossiles. II. 471.
—, in Derbyshire. II. 476.
Capo di Bove, Lava daher, enthält viele Fossilien. III. 260.
Carguairazo, Vulcan in Quito. III. 556.
Carlini, Beobachtungen über den Sonnendurchmesser. II. 595.
Carneol in Mandelstein. III. 440.
Cassini, Messung des Sonnendurchmessers. II. 594.
Centralaxe der Gebirge. II. 207.
Centralfeuer, ist nicht anzunehmen. I. 337.
Centralgegend der Erde, noch in Fluſs, nach Dolomieu. I. 88.
— der Erde, noch glühend, als die Oberfläche erkaltet. I. 328.
Centralkräfte, deren Wirkung bei Bildung der Erde. I. 358.
Centralwärme der Erde. I. 333.
Centrum virium, über das, der Erde. I. 380 u. f.
Cerf fossile. II. 443.
Cerit, eine Schraubenmuschel. II. 548.
Ceritenkalkstein. II. 519.

Cesaris, dessen Beobachtungen über die Zunahme der Schwere der Atmosphäre.
Cetaceen, erste beseelte Körper. II. 372. 383.
— im bläulichen Mergel. II. 386.
Chaos, was es war. I. 201. 133.
Chabasie, enthält Natrum. III. 102.
—, in Mandelstein. III. 441.
Chalcedon, in porösem Basalt. III. 111.
—, in Mandelstein. III. 440.
Chansy, chinesische Provinz, versunken. I. 307.
Chiles, Vulcan in Neu-Granada. III. 556.
Chili, Vulcane daselbst. III. 556.
Chillan, Vulcan in Chili. III. 557.
Chiusa. II. 216.
Chladni, Theorie von der Entstehung der Meteormassen im kosmischen Raume, durch v. Strombeck widerlegt. II. 694.
Chlorine, was sie sey. I. 35.; krystallisirt sich bei 0° R. I. 35.
Chrysolith, vulcanischer, aus dem Vesuv. III. 274.
Chuapa, Vulcan in Chili. III. 557.
Cipolino, zum Urkalkstein. I. 571.
Citlaltepetl, Vulcan in Mexico. III. 552.
Clairaut's Berechnungen, die Gestalt der Erde betr. I. 25.
Climate, nach de Luc ehemahls weniger verschieden. II. 583.
Clinton, Beschreibung grosser americanischer Quadrupeden, einer neuen Bärengattung. II. 407.
Cocivina, Vulcan in Guatimala. III. 551.
Colima, Vulcan in Mexico. III. 552.
Comet, Ursache einer Ueberschwemmung. II. 541.
Cometen. eine sich bildende planetarische Masse. I. 204.
—, haben keinen festen Kern. I. 206.
—, ob sie bewohnt sind? II. 26.
—, deren Erkaltung. II. 28.
Continent, dessen Zerstörung, nach Hutton. I. 341.
Conybeare, über das Gestein von Port-Rush. III. 330.
Copiapo, Vulcan in Chili. III. 557.
Coquimbo, Vulcan in Chili. III. 557.
Cordier, I. 8.
—, mechanische Zerlegung der Laven. I. 513.
—, Eintheilung der vulcanischen Asche. III. 132.
—, über die Identität des Grünsteins am Meisner mit dichter Lava. III. 340.

CORDIER, untersucht die Trappgebirgsarten, und entdeckt Titaneisen in den Laven. III. 433.
—, Beobachtungen am Pic de Teyde. III. 548.
Cordilleras, höchste Gipfel sind Vulcane. II. 162.
CORNELIUS SEVERUS, über die Solfatara. III. 473.
CORTESI findet Cetaceen im Placentinischen. II. 384.
—, über die Muscheln an den Wallfischknochen. II. 557.
—, über den grünen Schein des Berges S. Genesio. III. 579.
Cosmogenie, deren Grundzüge von v. STROMBECK. III. 657.
Cotopaxi, Vulcan in den Andes. I. 625.
—, Vulcan, vom Meere entlegen. III. 25.
—, Vulcan in Quito. III. 555.
Cristallites. III. 238.
Crustaceen, erste beseelte Körper. II. 372.
Cueva del Guacharo. I. 298.
Cumbal, Vulcan in Neu-Granada. III. 556.
CUVIER, Aeufserung über die Geologie. I. 3.
—, mineralogische Geographie von Paris. II. 506.
—, über die Hoffnung, zu den fossilen Thiergattungen die Prototypen aufzufinden. II. 526.
—, über die der Natur des Meeres entsprechende Veränderung der Meerthiere. II. 608.
—, nachtheiliges Urtheil über die Geologie. III. 622.
Cyanaeische Inseln, vulcanischen Ursprungs. II. 634.

D.

DALTON, über die Elasticität der Dämpfe. I. 362.
Dammerde, deren Bestandtheile. II. 657.
Dämpfe, vulcanische. III. 91.
—, schweflichte, des Vesuv. III. 93.
—, vulcanische, lösen die Kieselerde auf. III. 108.
—, mephitische, aus den Mofetten. III. 113.
Dampfzustand, Unterschied desselben vom Gaszustande. I. 32. Dieser Unterschied ist scheinbar. I. 33.
Dapèche (Caoutchouc-Art) aus Südamerica. II. 478.
DA RIO, über die Masegna, und dafs sie den Urgebirgen angehöre. III. 458.
DAUBUISSON, über den Basalt. III. 306.
—, über die sächsischen Basalte. III. 379.
Dauphiné, Erdfeuer daselbst. III. 572.
DAVY's Versuche mit der Voltaschen Säule. I. 6.

Davy's Erklärung, was Chlorine sey. I. 35.
—'s Versuche, das Niederschlagen der regulinischen Metalle aus gasförmigem Zustande. I. 36.
— theilt die unorgan. Stoffe in oxygenirte (Salze und Erden) u. oxygenationsfähige (Metalle u. verbrennl. Körper.) I. 60.
—'s Erklärung der Vulcane durch Oxydation der im Innern der Erde enthaltenen metallischen Basen. III. 12.
—, über die Bedeckung von Herculanum. III. 146.
Delos, dessen Ursprung. III. 409.
Dendriten von Metallen, nicht von Pflanzen. II. 470.
Diabase. I. 563.
Diallag, der letzten Formation der Urgebirge zugehörig. I. 608.
—, in schwarzer Lava von Montpellier. I. 612.
Diamanten, Sternberger. I. 489.
—, deren Muttergestein. III. 447.
Discolithen (Nummularien, Lenticuliten). II. 374.
Doebereiner, Ansicht von der Bildung der atmosphärischen Luft. I. 236.
Dolomieu. I. 8.
—'s Hypothese, daſs das Innere der Erde noch flüssig sey. I. 29.
—, verschiedener Meinung mit Pictet, über die Krystallisation in wässeriger Flüssigkeit. I. 52.
—'s Meinung über die Auflösung und den Niederschlag der Urstoffe. I. 66.; Prüfung derselben. I. 67 — 70.
—, über die Verwandlung der Trapparten in granitische Felsen. I. 407.
—, über die Laven des Aetna. I. 520.
—, über Vereinigung des Granits und Porphyrs zu Einem Formationssystem.. I. 614.
—, über den Uebergang eines Granits in Muschelkalk. II. 32.
—, über die Spalten in der Erde. II. 233.
—, über die Krystallisation der Kieselerde. II. 361.
—, über die Katastrophe in Calabrien. II. 651.
—, über das nicht hohe Alter der letzten Erdrevolution, aus den Sintern der Höhlen erwiesen. II. 654.
— läugnet die Flüssigkeit der Laven durch Hitze. III. 217.
—, dessen Meinung über Infiltration der Zeolithe in den Laven. III- 255.
—, über den Puy de Dôme. III. 492.
Dolomit am Jup. Separis Tempel. I. 118.
— zum Urkalkstein. I. 571.
— von Castellamare. I. 584.

Domit. III. 485.
—, dessen Entstehung nach Breislak und v. Buch. III. 497.
Donati, Beobachtung über den Einsturz der Berge in Savoyen.
de Drée, Wiederholung der Versuche Saussures über die Schmelzung der Granite. I. 512.
—, Versuche über die Entstehung der steinigen Laven. III. 246.
Dsho-Tabe, Hügel mit Gasvulcanen in der Krimm. III. 594.
Du-Carla, über die vulcan. Ueberschwemmungen. III. 142.
Dudu, Vogel, scheint seit Ende des 16ten Jahrhunderts vertilgt zu seyn. II. 530.
Dunstkreis, erzeugt Metalle. II. 318.
Dureau de la Malle, über den Krater der Lava von Borghetto. III. 291.
—, physische Geographie des schwarzen Meeres. II. 632.

E.

Ebel, über den Bau der Erde in den Alpengebirgen. I. 42.
—, über die Entstehung der Flötzgebirge. II. 63.
—, über die Alpenthäler. II. 255.
Ebul-Alshir, Nachricht von der Senkung des mittelländischen Meeres. I. 308.
Echiniten. II. 379.
Eilifur, Vulcan in Island. III. 533.
Einhorn. II. 532.
Einsturz eines Theils des Roſsberges. II. 676.
Eis, dessen Schwere — Verhältniſs zum Wasser. II. 673.
Eisen, nimmt zuweilen bei dem Erkalten nach dem Gusse gröſseren Raum ein. (Reaum.) I. 288.
—, oxydirtes, aus dem Vesuv. III. 112.
—, salzsaures, Product des Vesuvs. III. 112.
Eisenglanz, aus dem Vesuv. III. 274.
—, in Lava. III. 99.
—, auf Stromboli. III. 513.
Eisenglas, octaëdr. vulcan., enthält Kali. III. 103.
Eisensand, Titanhaltiger, krystallisirter; dessen Entstehung. III. 271.
Elasticität des Wasserdampfes; dessen Vermehrung bei zunehmender Wärme. I. 361.
Elazufral, Vulcan in Neu-Granada. III. 556.

Electricität, eigenthümliche Substanz. I. 229.
—, Ursache der Bildung des Wassers. I. 230.
Electrum (Bernstein) der Alten. II. 471.
Elementarfeuer. I. 133.
— Breislak's. I. 192.
Elementarsubstanzen, deren Thätigkeit bei Bildung der Erde. III. 620.
Elennthier, fossile Reste davon. II. 442.
Eleogeniten, Süſswasserformationen. II. 138.
Elephanten, fossile Knochen davon. II. 414.
—, in Rom geboren. II. 415.
—, bei den Thiergefechten der Römer. II. 416.
Elephantengerippe von Burg Tonna. II. 418.
Elephas americanus. II. 403.
— **mastadonton.** II. 403.
— **primigenius** Bl. II. 424.
Elias, Vulcan in America. III. 551.
Emaille-Lava. III. 192.
Encriniten. II. 380.; schöne, von Erkerode. II. 381.
v. Engelhard's Reise zum Kaukasus. I. 477.
Enhyder-Achate. III. 450.
Enhydri, aus dem Vicentinischen. I. 550.
—, deren Entstehungsart. III. 639.
Entglasung, deren Ursache in Entfernung alcalischer Stoffe. III. 240. 245.
Entrochiten (Enkrinitenstiele). II. 380.
Epidot, Gemengtheil des Porphyrs von Christiania. I. 474.
—, mit Tremolith in Flötzkalkstein. II. 158.
—, aus dem Vesuv. III. 274.
Epochen der Petrefacten bei Nizza. II. 514.
Epopow, Vulcan auf den Kurilen. III. 537.
Erbsenstein. I. 135.
Erdaxe, über deren langsame oder plötzliche Veränderung. II. 564.
—, deren Veränderung, nicht wahrscheinlich. II. 578.
Erdbeben durch brennende Steinkohlenflötze. III. 6.
— und Vulcane, Folgen galvanischer Processe. III. 77.
—, unterirdische Gewitter. III. 81.
Erdbrände in dem Gebiete der Mursalarskoi-Baschkiren. III. 576.
Erde, ein Sphäroïd. I. 24.

Erde, deren Inneres, sey ursprünglich fest. I. 82.; Unstatthaftigkeit dieser Theorie. I. 82. 83.
—, kein regelmäſsiges Sphäroid. I. 284.
—, ziegelrothe, im Mandelstein. III. 440.
Erdfeuer, Ursache derselben. III. 563.
—, deren Entstehung aus Erdöhl. III. 571.
—, in Dauphiné. III. 572.
—, in Persien. III. 574.
Erdoberfläche, beständiger Bewegung ausgesetzt. I. 126.
Erdöhl, häufig mit Salzwasser zusammen. III. 34.
Erdpech, elastisches, 15 Arten davon. II. 477.
Erdreich, brennendes. III. 559. 663.
Erhärtung der Erde, ungleichmäſsig. I. 282.
—, erste, der Erde, ohne Organismus. II. 30.
Erkältung, allmählige, der Erde. I. 101. 102. v. Str.
— der Erdkugel durch die Bindung des Wärmestoffes. I. 212.
— der Erde, vielleicht noch nicht völlig vollendet. I. 331.
— der Erde, Ursache der Urgebirge. I. 419.
Erz und Gebirgsmassen von gleichzeitiger Entstehung. II. 338.
Erzeugungsart der Thiere, durch Fontana und la Metherie aus der Krystallisationskraft erklärt.
Euganëische Gebirge, vulcanischer Entstehung. III. 466.
Eurit (Weiſsstein). I. 429.
Euphotide (Gabbro). I. 604.
Explosionen, durch im Inneren der Erde zusammengezogenen Wärmestoff hervorgebracht. I. 270.

F.

Faserkalk, aus Muschelfragmenten von Blankenburg. I. 474.
de **Faujas**, granitoïdische Laven. I. 496.
—, über den Trapp. I. 641.
—, über Bildung des Flötztrapps. II. 105.
—, über Entstehung der Metalle. II. 354.
—, über Schmelzung der Laven. III. 227.
—, über den Unterschied der Trapparten und Laven. III. 418.
—, über englische Achate. III. 444.
Federn, im Kalkstein von Bolca. II. 402.
Feldspath, in Laven. I. 480.
—, dem Granit untergeordnet. II. 422.
—, in den Laven der Phlegräischen Felder. III. 58.
—, in den Laven dell' Arso auf Ischia. III. 190.

Feldspath, in Lava. III. 253.
— zu Capo di Bove. III. 260.
—, dichter, in Mandelstein. III. 441.
Feldspathasche, vulcanische. III. 132.
Felsart, metallführende, zum Porphyr. II. 44.
Felsarten, Begriff davon. I. 390.
—, nicht krystallisirte, deren Entstehung. III. 16.
—, welche Bergketten bilden, in gewisser Ordnung. II. 192.
Felsen, deren Entblöſsung in Urgebirgen, wie solche zu erklären. II. 617.
Fer oligiste. I. 299.
FERBER, vom ägyptischen Basalte. I. 498.
Ferrilith (KIRWAN). III. 239.
Fesi, Vulcan auf der Insel Niphon. III. 537.
Festländer, verschiedene, haben verschiedene Säugthiere. II. 527.
Festland, arctisches, im Norden von Sibirien. II. 432.
Festwerdung der Frdkugel durch die Bindung des Wärmestoffs. I. 212.
Feuchtigkeit, durch Schneeschmelzen, hebt die Polargegenden. I. 127.
Feuer, Princip der geol. Systeme, von BREISLAK angenommen, welcher solches mit dem Wasser zu vereinigen sucht. I. 10.
—, hebt den Aggregatzustand der Körper auf. I. 48.
—, veranlaſst Krystallisation. I. 49.
—, ein Agens, die Körper flüssig zu machen. I. 615.
—, im Innern der Vulcane, erzeugt durch den Brand der Erdharze. III. 230.
Feuerflüssigkeit der Urstoffe unsers Planeten. I. 192.
Feuerinsel — Vulcan (S. Filippo). III. 546.
Feuersteine, auf dem Harze, von geschichtetem Granit. I. 455.
— in Kreidegebirgen. II. 124.
FICHTEL vom vulkan. Ursprunge des Perlsteins. I. 632.
Figo, Vulcan, auf der Insel Kinsin. III. 537.
Filons. II. 301.
Finkenhiebel, böhmischer Basalt-Berg. III. 451.
Fischabdrücke, warum sie seltener, als Muschelabdrücke sind. II. 569.
—, von Verona. II. 574.
Fische, Auswürfe von Vulcanen. III. 151.
Fischsterben, plötzliches, im Lago di Patria. II. 574.

FLAMSTEAD, Messungen des Sonnendurchmessers. II. 594.
Flaschen aus geschmolzenem Basalt, zu Montpellier. III. 425.
Flötzfolge, ihrem Alter nach, nach v. HUMBOLDT. II. 84.
Flötzgebirge, durch Feuer und Wasser. I. 402. II. 62.
—, deren Schichtung. II. 71.
Flötzkalk. II. 114.
—, zuweilen krystallinisch. II. 115.
—, dessen Erhebung über die Meeresfläche. II. 122.
—, dessen Metallführung. II. 308.
Flötzkluft. II. 302.
Flötztrapp. II. 103.
Flötztrappgebirge, Erzeugniſs erloschener Vulcane. II. 109.
Flüssigkeit der Erde, Grad und Art derselben beruhen auf Vermuthungen. I. 38.
—, steinige, geschmolzener Körper. I. 521.
—, feurige, nicht mit der Bildung des Gneises im Widerspruche. I. 550.
—, wässerige, deren Begriff. III. 642.
Fluſs, aus dem Vesuv. III. 275.
Fluſssäure, Reagens gegen die Kieselerde. III. 638.
—, Auflösungsmittel der Kieselerde. I. 61.
Fluſssaurer Kalk in dem Granite. I. 62.; häufig in Urgebirgen. I. 63.
Fluſsspath, im Granit von Baveno. I. 578.
Formation, Begriff davon. I. 392 u. f.
Formationen, untergeordnete. I. 420.
Formationslehre. I. 389.
FORTIS und MANFREDI's Beobachtungen, daſs das adriatische Meer steige. I. 112.
—, über das Wasser in den Laven. III. 355.
FRANKLIN's Meinung über das Innere der Erde. I. 89.
—, über die Aenderung der Erdaxe. II. 566.
FREISLEBEN, vom rothen todten Liegenden. II. 94.
Fungit im Basalt, in der Sammlung des Ministers v. STRUVE. III. 329.
Fuogo, Insel, mit einem Vulcane. III. 537.

G.

Gaarschaum, dessen Bildung. I. 377.
Gabbro zu den talkerdigen Gebirgsarten. I. 599.
Gänge von Granit in Gneis und Hornblendschiefer. I. 401.

Gänge von Urkalkstein im Gneis. I. 410.
— oder Nieren. I. 421.
— von Porphyre orbiculaire in anderem Porphyr. I. 618.
— II. 301.
—, sind ausgefüllte Spalten. II. 326.
—, durch Anziehung, nicht durch Ausfüllung entstanden. II. 340.
Gangbildung, gleichzeitig mit der Schichtenbildung. II. 326.
Gangklüfte. II. 302.
Galibi (fossile Menschengerippe) auf der Grande Terre zu Guadeloupe. II. 463.
Gallerte, aus Behandlung der Glassteine mit Salpetersäure. III. 244.
Gasarten der Vulcane. III. 114.
Gase, deren Entwickelung; Ursache der Höhlen. I. 304.
—, Wirkung derselben bei ihrer Entwickelung im Innern der Erde. I. 355.
Gasentbindung aus dem Innern, Ursache der senkrechten Schichtung der Urgebirge. I. 284.
Gas-Vulcane. III. 137. 580.
— in der Krimm. III. 594.
— auf Trinidad. III. 597.
— auf Java. III. 599.
— in America. III. 602.
—, deren Erscheinungen. III. 603.
Gaszustand, Unterschied desselben vom Dampfzustande. I. 32. Dieser Unterschied ist scheinbar. I. 33.
— der Körper, vom Wärmestoff abhängig. I. 183.
Gauro, Krater in Italien. III. 25.
—, erloschener Vulcan. III. 482.
Gautieri, über die Gänge. II. 341.
—, Entstehung des Namens. I. 604. 605.
—, Verwandtschaft mit Serpentin. I. 604.
Gebirge, aufgeschwemmte. I. 402.
—, secundäre. II. 31.
—, aufgeschwemmtes. II. 71.; dessen Entstehen.
—, haben abgenommen. II. 160.
—, deren Entstehung, nach der Neptunischen Theorie sehr schwierig. II. 165 u. f.
—, entstanden mit der Festwerdung des Planeten. II. 169.
—, sind nicht durch vulcanische Gewalt gehoben. II. 183.
—, deren Vertheilung auf der Erde. I. 287.
—, deren Verhältniſs zum Durchmesser der Erde. II. 188.

Gebirge, Producte einer in Einer Richtung wirksam gewesenen Naturoperation. II. 199.
—, deren Gestaltung, Product der Centrifugalkraft. II. 204.
—, welche auf der nördlichen Seite am steilsten. II. 618.
Gebirgsarten, Begriff davon. I. 390.
—, gleichzeitige, mit der Entstehung der Erde. I. 400.
—, zerfallen in zwei groſse Klassen. I. 400.
—, durch Wasser gebildet. I. 401.
—, vulcanische. I. 402.
— bei Christiania; Laven. I. 477.
—, schiefrige, deren relative Lage. I. 557.
—, talkartige, können durch Feuer entstanden seyn. I. 611. 612.
—, talkerdige. I. 599.
—, zerfallen in ursprüngliche u. spätere Formationen. II. 35.
—, zusammengehäufte, des Brogniart. II. 90.
—, welche sich in Prismen sondern. III. 33.
Gebirgsebene (Plateau). II. 189.
Gebirgsketten, deren Streichen von Morgen nach Abend. II. 190.
—, sind nicht regelmäſsig gebildet. III. 196.
Gefüge, blättriges, nicht mit der Feuerflüssigkeit in Widerspruch. I. 555.
Gelpke's Idee, daſs die Elephantengerippe aus kosmischen Ursachen verschüttet seyen. II. 419.
—, über kosmischen Schutt. II. 690.
S. Genesio-Berg, grüner Schein daselbst. III. 577.
Genesis der Weltkörper, ist der Zustand eines Nebelgestirnes. I. 210.
Gensanne, Beobachtungen über die zunehmende Wärme in der Tiefe der Gruben. I. 333.
Geoden, metallische, des Monge. I. 56.
Geoden, metallische. I. 437.
Geognosie, Darlegung der Erscheinungen auf und n unserer Erde. I. 3. Unterschied von der Geologie. I. 1.
— und Geologie sind unzertrennbar. I. 4.
Geologie. Erklärung der Erscheinungen auf der Oberfläche und in dem Innern unserer Erde. I. 2. Unterschied derselben von der Geognosie. I. 1.
—, Gegenstand derselben. III. 618.
—, Haupthypothese derselben. III. 619.
Geschiebe von Urfels auf den Sandebenen. II. 660.
—, deren Fortführung — durch Wasserfluth. II. 665.; durch

Explosion. II. 667.; auf Eismassen. II. 670., und durch Bewegung des Meeres. II. 680.
Geschlechter der fossilen Qnadrupeden, von den jetzigen verschieden. II. 524.
Gestalt der Erde, wann sie entstand. I. 357.
Gesteine, älteste auf unserer Erde. I. 39.
Gestellsteine, basaltartig abgesondert. I. 376.
Gewicht, spec., der Erde. I. 85. 86.
Geyser, Bestandtheile des Wassers darin. I. 61.
Gibraltar, Knochenbreccien daselbst. II. 453.
Gieseke, C. L., biographische Nachrichten von ihm. I. 469.
—, findet Basalt in Grönland. III. 306.
Gimbernat, über die Unzuverläſsigkeit der von Garriga gegebenen Nachrichten von Megatherium. II. 440.
—, Beobachtungen der letzten Ausbrüche des Vesuv. III. 135.
Giorullo, Vulcan, in America. III. 18.
—, Vulcan, vom Meere entlegen. III. 25.
Gioëni, Beobachtungen über die Steine des Vesuv. I. 428.
Gläser, vulcanische, leiten die Electricität nicht. III. 482.
Glas von Varenne; merkwürdige Erscheinung bei dessen Erkalten. III. 235.
—, aus Urtrapp geblasen. III. 420.
—, zu Venedig, aus Laven. III. 423.
Glasige Lava, deren Analyse. III. 505.
Glas-Lava. III. 192.
Glasmassen, krystallisirte. I. 57.
—, aus abgekühlten Oefen; deren Krystallbildung. III. 373.
Glasstein (Thompson). III. 238.
Gletscher der Alpen, 80—100 Fuſs dick. II. 672.
Glimmer von Zinnwalde, und aus Sibirien. I. 505.
—, in Lava. III. 253.
— zu Capo di Bove. III. 260.
Glimmerschiefer, dieselben untergeordneten Formationen, wie der Gneis. I. 424.
—, bildet die Gegend von Intra. I. 645.
—, dessen Metallführung. II. 307.
Glockentuff. I. 553.
Glosopetern. II. 394.
Gmelin, über die Sperone-Lava. III. 210.
Gneis. I. 401.
—, dessen untergeordnete Formationen. I. 423.

Gneis, Bestandtheile desselben und Beschaffenheit. I. 41.
—, schuppiger, in Schweden. I. 438.
—, Bestandtheile. I. 550.
—, nähert sich dem Weifsstein. I. 557.
—, dessen Metallführung. II. 307.
Goenong-Apy, Vulcan daselbst. III. 539.
Goethe, üb. die Wirkungen unterirdischer Vulcane. III. 599.
Gold, durch Brennspiegel verflüchtigt. I. 35.
—, im Sandstein und bitum. Holze. II. 310.
—, im Sande, ist nicht Erzeugnifs der Gänge u. s. w. II. 311.
—, im Challant-Thale. II. 311.
— durchdringt den Quarz. II. 331.
Goldberry's Hypothese über die Insel Atlantis. I. 523.
Goreloi, vulcanische Insel unter den Aleuten. III. 575.
S. Gotthard, dessen Gebirgsarten. I. 425.
—, zeigte keine Schichtung. I. 446.
Granada, Vulcan in Guatimala. III. 551.
Granada (Neu-), Vulcane daselbst. III. 556.
Granat, aus dem Vesuv. III. 273.
Granaten in Lava von Cabo de Gata. I. 562.
Granit, seine Bestandtheile u. deren krystallin. Bildung. I. 41.
— und Gneis wechseln, und gehen in einander über. I. 403.
— des Chamounithales. I. 408.
—, ältester, nicht in Scandinavien. I. 412.
—, dessen untergeordne Formationen. I. 422.
—, dem Gneis untergeordnet. I. 423.
—, von dessen Schichtung. I. 444.
— von Semür, dessen Schichtung durch Verwitterung. I. 454.
—, sondert sich in Hexagone. I. 457.
—, der Verwitterung unterworfen. I. 459.
—, Erwähnung des beim Mercati. I. 462.
—, Entstehung des Namens. I. 462.
—, dessen Begriff. I. 463.
—, dessen Verhältnifs zu andern Gebirgsarten. I. 468.
—, die älteste primitive Gebirgsart. I. 470.
—, regenerirter. I. 471.
—, jüngerer. I. 472.
—, in Zirkonsienit. I. 473.
—, im Schiefergebirge des Harzes. I. 475.
— (Uebergangs-) in Scandinavien. I. 475.
—, dessen Entstehung, durch Krystallisation aus wässeriger Flüssigkeit nicht wahrscheinlich. I. 484.

Granit, kann feuerflüssig gewesen seyn. I. 491.
—, mit Bimmstein verbunden. I. 495.
—, kugelförmiger, von Corsica, ist wahrer Grünstein. I. 569.
—, in Muschelkalk übergehend. II. 52.
—, dessen Metallführung. II. 306.
—, dessen Entstehung. III. 624.
Granitformationen, verschiedene, II. 156.
Granitgebirge, in Kalk eingeschlossen. I. 466.
Granitgeschiebe des Fürstenthums Lippe. II. 660. 674.
— der Alpen. II. 661.
Granitlager in Thonschiefer. I. 425.
Granitone der Florentiner (Gabbro).
Graphit im Urgebirge. II. 257.
Graustein. II. 458. Begriff davon. III. 467.
Grauwacke. II. 46.; in Italien. II. 49.
Grauwackengebirge, dessen Metallführung. II. 308.
Grönland, dessen Erkaltung. II. 599.
Grotta delle Capre. I. 298.
Grünstein (Uebergangs-), in Scandinavien. I. 475.
—, dessen Unterschied vom Sienit. I. 564.
— und Sienit, feurigen Ursprungs. I. 570.
—, sogenannter, des Meisners. III. 340.
—, dessen Analyse. III. 504.
Grünsteingang, vulcanischer, in Island. III. 444.
Grube, brennende, zu St. Etienne in Dauphiné. III. 8.
Gryphitenkalk. II. 52.
Guadeloupe, Anthropolith daselbst. II. 461.
—, Solfatara auf, III. 557.
Guagua Pichincha, Vulcan in Quito. III. 555.
Gualandris, über Süſswasserformationen. II. 139.
Guanaxuato, reiche Erzgänge daselbst. II. 306.
—, Vulcan daselbst. III. 554.
Guanchen, Ueberbleibsel der alten Atlanten. I. 321.
Guanoamaya, Vulcan in Quito. III. 555.
Guatimala, Vulcan in Guatimala. III. 552.
Guntur, Vulcan auf Java. III. 543.
Gyps, dem Gneis untergeordnet. I. 423.
—, alter, neuer, mit Knochenüberresten. II. 84.
—, im Urgebirge. II. 247.
—, mit Schwefel und salzsaurem Natrum in denselben Lagern. II. 259.

Gyps, aus Süſswasserformation. II. 149.
— der späteren Formationen. II. 259.
—, tertiärer, kalkführender. II. 261.
—, dessen Entstehung. II. 265.
—, aus dem Vesuv. III. 274.
—, auf dem Naumafial. III. 533.
Gypsgebirge, senkrechte Löcher darin, von Gasen herrührend. III. 606.
Gypslager, in Thonschiefer. I. 425.

H.

Hacquet, über die Kiesel in den Kalkschichten. II. 130.
Hagel von Augit und Leucit aus den Vulcanen. II. 6.
Hall's Versuche, daſs unter starkem Drucke kohlensaurer Kalk schmilzt, ohne die Kohlensäure zu verlieren. I. 278.
— Versuche über die Wirkung des Druckes auf die Einwirkung der Hitze. I. 344.
—, Untersuchungen über das Verhalten des Kalksteins im Schmelzfeuer unter Druck. I. 591.
— Versuche über Entstehung der Steinkohlen. II. 297.
—, Versuche über die durch Schmelzung entstandenen Steinmassen. III. 237.
—, über die Bildung der verschiedenen Laven. III. 265.
Halley, Berechn. d. Wassers d. Flüsse des Mitt. Meeres. II. 625.
Hamilton, üb. die Entstehung des Basalts durch Feuer. III. 311.
Hammer, eiserner, in Steinkohlen. II. 511.
Harmotom, in Mandelstein. III. 441.
Hauptthäler der Alpen, der Richtung des Gebirges gemäſs. II. 230.
Hausmann. I. 8.
—'s Nachrichten von den Gliedern der Urformation in Scandinavien. I. 412.
—, Beschreibung und Uebersicht der Uebergangsgebirge in Scandinavien. I. 475.
—, specimen crystallographiae metallurgicae. III. 354.
Hauyne enthält Kali. III. 104.
—, zu Capo di Bove. III. 260.
—, in Lava zu Rom; auch am Vulcan Vultur im Neapolitanischen, von vorzüglicher Gröſse. III. 293.
Hay, dessen Zähne die Glossopetern. II. 394.
Hekla, Vulcan in Island. III. 524.

Heliotrop. II. 54.
Helix acuta, in der Kalkbreccie mit Anthropolithen, von Guadeloupe. II. 464.
Herculanum, über dessen Bedeckung. III. 146.
Herdubreid, Vulcan in Island. III. 533.
Hernicier, Volk in Latium. III. 430.
Hiera, vulcan. Insel, jetzt Megali Kammeni. III. 404.
Hippopotamus, fossile Reste davon. II. 444.
Hithoël, Ebene in Island. III. 523.
Höhle, grofse, in Lava in Irland. II. 645.
—, adelsbergische, in Kärnthen. II. 646.
Höhlen, deren Entstehung. I. 298.
—, im Uebergangskalkstein. II. 53.
— sind der Ursprung der Thäler. II. 201.
—, unter Italien befindlich. II. 645.
—, untermeerische, deren allmählicher Einsturz, die Ursache der Veränderung des Meeres. II. 649.
—, vulcanische, deren Einsturz. III. 24.
—, unter dem Vesuv. III. 63.
—, unter den Vulcanen von Quito. III. 155.
—, im Innern der Erde. III. 653.
Höhlenbär. II. 452.
Hoffmann, Theorie der Urgebirge. I. 393.
Hohöfen, salssaures Kali in denselben zu Zorge. I. 50.
Hohneklippen. I. 460.
Holz, versteinertes, an der Wolga. II. 241.
—, bituminöses. II. 281.
—, fossiles, Fundorte desselben. II. 298.
—, fossiles, in den nördlichsten Gegenden. II. 497.
Holztorf. II. 495.
Hornblende, in Laven des Vesuv. I. 480.
—, aus dem Vesuv. III. 273.
—, deren Analyse. III. 504.
Hornblendefelsarten. III. 415.
Hornblendegestein, dessen Analyse. III. 505.
Hornblendeschiefer, dessen Analyse. I. 652.
Hornemann, über das fossile Holz der africanischen Wüste. II. 493.
Hornstein, im Chamounithale. I. 409.
Horsedal Hraun, Thal in Island. III. 523.
Hoyer, über die Elephantengerippe von Burg Tonna. II. 419.
Hübichenstein, auf dem Harze. II. 53.

Hügel im Modenesischen, enthalten Erdfeuer. III. 567.
v. Humboldt und Gay-Lussac Versuche über die Bestandtheile der atmosphärischen Luft. I. 256.
—, vom Gneise in Caraccas. I. 417.
— nimmt vier Porphyrformationen an. I. 619.
—, Hypothese über die wahrscheinliche Abnahme der Wärme. II. 590.
—, über die Schwefelsäure am Pic von Teneriffa. III. 96.
—, von den Gasvulcanen bei Carthagena. III. 602.
Humit, Beschreibung. III. 278.
Humus Umbra, Wall. II. 495.
Hutton glaubt an die Emporhebung der Erdschichten durch unterirdische Feuer. II. 174.
—'s Hypothese von der Erde. I. 338.
—, für die Feuerflüssigkeit des Granits. I. 492.
—, über die Bildung des Steinsalzes. II. 276.
Hravtinna (Obsidian). III. 193.
Hyänen, fossile, in Höhlen. II. 450.
Hyacinthen, im vulcanischen Sande zu Expailly. I. 562.
Hyalith. III. 109.
—, im Basalt. III. 111.
—, im Mandelstein. III. 440.
Hypothesen, geol., Unzulänglichkeit derselben. Gründe. I. 6.
—. der Gebirgsbildung von Intra. I. 646.

I.

Jade, Bestandtheile des Verde di Corsica. I. 602.
Jameson, von der Bildung der Schichten. I. 560.
—, über Bildung des Flötztrapps. II. 107.
—, Formationen. II. 156.
—, für die Gleichzeitigkeit der Gänge mit den Gebirgsmassen. II. 343.
Janarugan, Vulcan auf Java. III. 541.
Jankuban-Prahu, Vulcan auf Java. III. 542.
Japan, Vulcane daselbst. III. 537.
Japara, Vulcan auf Java. III. 542.
Jaspis. II. 54.
—, primitiver. II. 59.
—, allen Gebirgsformationen angehörig. II. 59.
—, in Mandelstein. III. 441.
Jaspisgang im Gneis des Erzgebirges. II. 59.

Java, Vulcane daselbst. III. 541.
—, Gasvulcane daselbst. III. 599.
Iberg, ein unregelmäſsiger Stock. II. 303.
Ichtyolithen. II. 391.
Idjeng, Vulcan auf Java. III. 341.
Idia, Vulcan auf Java. III. 541.
Idocrase im Somma. III. 272.
Jesan, Vulcan auf der Insel Niphon. III. 537.
Ikarma, Vulcan auf den Kurilen. III. 537.
Imaus-Gebirge. II. 190.
Incognito dell' Ohio. II. 403.
dell' Inferno, Erdfeuer daselbst. III. 569.
Inhalt, körperlicher, der Erde. I. 79.
—, körperlicher, des Wassers auf der Erde. I. 79.
Insel, schwarze, neuer Entstehung. III. 408.
—, brennende, in der Südsee. III. 545.
Inseln, glückliche, der Alten. I. 320.
—, von Meerwürmern hervorgebracht. I. 576.
— haben weniger Säugthiere, als Festländer. II. 527.
—, das Werk von Corallenthieren. II. 543.
—, im aegaeischen Meere, durch vulcanische Ausbrüche entstanden und vergröſsert. III. 405.
Insecten im Bernstein. II. 473.
Jodine, ist bei 60° R. in den Gaszustand zu bringen. I. 34.
—, Verfertigung derselben. I. 34.
Johanns v. Mayen-Insel, neben Grönland. III. 520.; vulcanische Beschaffenheit derselben. III. 551.
Jorindur, Vulcan in Island. III. 533.
Irrwische, Phosphorwasserstoffgas. III. 54.
Isalco, Vulcan in Guatimala. III. 552.
Ischia, Insel, vulcanisch. I. 480.
—, deren Revolutionen. III. 17.
—, deren Metallführung. II. 314.
Ischirpoi, Vulcan auf den Kurilen. III. 537.
Island, über das Bitumen daselbst. III. 39.
—, liefert Beweise für die vulcanische Entstehung des Basaltes. III. 318.
—, Beschreibung von deſsen Vulcanen. III. 522.
Italien, dessen möglicher Einsturz. II. 647.
Jupiter-Serapis-Tempel, tiefer als der Meeresspiegel. I. 44.
—, dessen Erbauung. I. 122. 123.

Jurakalk, II. 116.
Jurullo, Vulcan in Mexico, merkwürdiger Ausbruch desselben. III. 552.

K.

Kali im Granit. I. 505.
—, schwefelsaures, in den Laven. III. 98.
—, kohlen- und schwefelsaures, als Beschlag von vulcanischen Tuffen. III. 102.
—, in vulcanischen Producten. III. 105.
Kalien, vielfach in der Natur zerstreut. I. 232.
—, durch Feuer hervorgebracht. I. 506.
Kalk, kohlen- und flufssaurer, in Urgebirgen. I. 577.
—, im Basalte in Hessen. I. 588.
—, in Hohöfen, nahe am Boden, blieb unverändert. I. 589.
—, kohlensaurer, unter Einwirkung der Hitze gebildet. I. 599.
—, basaltähnlich gespalten. II. 82.
—, kohlensaurer, in allen Formationen. II. 114.
—, — aus dem Vesuv. III. 274.
—, — im Basalte. III. 351.
Kalkerde, in Urfelsarten. I. 577.
Kalkgebirge begränzen die Uralpen. II. 195.
—, ursprüngliche, deren Entstehung. III. 624.
Kalkmassen, nicht häufig vom Vesuv ausgeworfen. III. 27.
Kalkmergel, Uebergangs-, in Scandinavien. I. 475.
Kalkschichten, mit Basalt wechselnd, Hauptgrund der Neptunisten für die wässerige Entstehung des Basalts. III. 397.
Kalkspath, krystallisirt, in einer Lava von Somma. III. 556.
—, in Mandelstein. III. 440.
Kalkstein, spathiger, mit Versteinerungen. I. 473.
—, Uebergangs-, in Scandinavien. I. 475.
— von Carrara, Product des Feuers. I. 582.
— der Alpen, Uebergangskalkstein. II. 52.
—, Jura-, Alpen-, Muschel-, Cerithen-Kalk. II. 84.
—, aus der Süfswasserformation. II. 149.
—, kieselerdiger. II. 149.
— von Castellamare, phosphorisirt. III. 64.
Kalksteinlager im Thonschiefer. I. 425.
Kalktuff, aus Süfswasser bei Königslutter (Duckstein). II. 145.
Kamtschatka, dessen Vulcane. III. 533.
Kamtschatkaja, Vulcan in Kamtschatka. III. 535.

Kao-Tana, Vulcan in der Südsee. III. 545.
Karsten, über die Sandsteinformation. II. 102.
—, Chronologie der Metalle. II. 305.
Katastrophen, verschiedene, unseres Planeten. II. 650.
—, letzte, der Erdkugel. II. 652.
Katlegiaa, Vulcan in Island. III. 528.
Kautchuk (elastisches Gummi), im Kalkstein. II. 333.
Kazwini, über Meteormassen. II. 323.
Kennelkohle. II. 282.
Kern der Erdkugel, nach Kirwan, fest. I. 152.
Kies, dem Granit untergeordnet. I. 424.
Kiese, deren Bildung. I. 134.
Kiesel im Flötzkalke. II. 124.
Kieselbasalt. III. 328.
Kieselbolus auf dem Naumafial. III. 533.
Kieselerde, krystallisirt, wenn sie einige Zeit schwebend im
Kieselgur, auf dem Naumafial. III. 533.
Wasser erhalten wird. II. 36.
—, in vulcan. Dämpfe aufgelöst. III. 108.
Kieselschiefer in Norwegen. I. 474.
—, Uebergangs-, in Scandinavien. I. 475.
Killa, eine Art Gneis. (?) II. 156.
Kinsin-Kusima, Insel mit einem Vulcane. III. 537.
Kirwan's Hypothese, dafs die Erde eine flüssige Kugel gewesen. I. 151.
— Hypothese von der Bildung der Urgebirge. I. 144.
— Gründe gegen Huttons Hypothese. I. 348.
Klaproth gegen die Erzeugung der Meteormassen innerhalb unserer Atmosphäre. II. 700.
Klingstein. I. 553.
— vom Donnersberge. I. 623.
— aus Böhmen, dessen Analyse. III. 505.
Klüfte zu Ordesa-Rio Curacu. I. 294.
Klutschefskoi, Vulcan in Kamtschatka. III. 535.
Knochen von grofsen Landthieren und Fischen im aufgeschwemmten Lande. II. 241.
Knochenbreccien. II. 452.
Körner von Metall im aufgeschwemmten Gebirge, deren Entstehung. II. 350.
Körper, sind alle fähig, in den Gaszustand versetzt zu werden. I. 35.
—, sind alle schmelzbar. I. 37.

Körper, sind bedingungsweise sämmtlich im Wasser auflösbar. I. 37. — deren Entstehung u. s. w. III. 662.
—, organische fossile. II. 371.
—, fossile, sind gewissen Steinschichten eigen. II. 512.
Kohle, durch Davy verflüchtigt. I. 37.
Kohlen, trockne (Braunkohlen). II, 282.
—, fette (Steinkohlen). II. 283.
—, fossile, im Kalkstein, 13000 Fuſs hoch über der Meeresfläche. II. 497.
Kohlensäure, deren Zersetzung führt den Vulcanen Sauerstoff zu. III. 72.
Kohlensandstein. II. 286.
Kohlichte Stoffe der Urzeit. I. 134.
Korn des Basaltes, kein Beweis für seine Formationsverhältnisse. III. 324.
Kosmischer Schutt. (Gelpke). II. 690.
Krabla, Vulcan in Island. III. 526. 533.
Kracheninikow, Nachricht von der Meeressenkung um Kamtschatka. I. 308.
Kräutersammlung, fossile, des Hrn. Faujas. II. 469.
Krater, vulcanische, in Seen verwandelt. III. 174.
— am Rhein, nach Hamilton. III. 470.; Schlieſsen derselben. III. 471.; gehen in den Zustand einer Solfatara vor dem Erlöschen über. III. 472.
—, durch die Meereswogen zernichtet. III. 476.
Kreide, im ältern Flötzgebirge. II. 102.
Krimm, Gasvulcane daselbst. III. 594.
Kritias über die Insel Atlantis. I. 311.
Krokodile, fossile Reste davon. II. 399.
Krystalle, Unterschied derselben, wenn sie durch Wasser oder Feuer gebildet worden. I. 49.
— in Lava und Schmelzöfen. I. 50. 51.
— von Eisenglanz in den Lavaspalten von Stromboli. I. 51.
— in den obern Theilen der Schmelzöfen. I. 51.
— von salzsaurem Natrum, Ammoniak und Rauschgelb, durch die Vulcane erzeugt; von Eisenglanz am Puy de Dôme und Montdor; von Schwefel, am Vesuv, Aetna und der Solfatara. I. 51.
— von Kupfer, zu Torre del Greco, in der Lava. I. 515.
—, durch Feuer gebildet. III. 267.
— in vulcanischen Producten, welche selten in Gebirgsarten getroffen werden. III. 268.

Krystalle, vulcanische, deren Eintheilung. III. 271.
Krystallisation nach Ebel, in den Urgebirgen vorherrschend. I. 43.
—, ihre modificirte Wirkung, bei Zusammensetzung der Urgebirge. I. 41 — 46.
—, Bedingungen derselben. I. 47.
— im Feuer, bedarf keines hohen Grades von Flüssigkeit. I. 55.
— im Wasser, erfordert hohen Grad der Flüssigkeit. I. 55.
— der Urgebirgsarten, verschieden modificirt. I. 436.
—, durch die Mengenverhältnisse und relative Anziehung bestimmt. I. 530.
Krystallisationen in den Laven, nach den verschiedenen Gegenden verschieden. III. 430.
Krystallisationskraft, allmählig vermindert, bei der Bildung der Gebirgsarten. II. 12.
—, deren Grund in der Flüssigkeit. II. 13.
—, an den Polen länger thätig, als am Aequator. II. 21.
Krystallisationswasser, wie solches mit den Salzen verbunden sey. I. 218.
Krystallmasse in vierseitigen Prismen. III. 367.
Kukuobo, Hügel mit Gasvulcanen in der Krimm. III. 594.
Kupfer, salzsaures, aus den Lavadämpfen des Vesuv. III. 99.
—, gediegen, in Mandelstein. III. 441.
—, schwefelsaures, aus den Gasvulcanen von Trinidad. III. 599.
Kupferminen im aufgeschwemmten Lande. II. 241.
Kupferschiefer, sein Metallgehalt durch Fische. II. 126.
Kurgan, Gasvulcan daselbst. III. 595.

L.

Länder, deren Senkung, verändern den Meerspiegel. II. 628.
Längenthäler, reden gegen die Theorie der Thalbildung durch Wasser. II. 215.
La-Caille, Beobachtung über die Verschiedenheit der Breitengrade. I. 285.
Lage, relative, der schieferigen Gebirgsarten. I. 557.
Lager, Begriff davon. I. 391. 421. II. 301.
Lagerung, verschiedene Art derselben. II. 72.
Lagerungsverhältnisse in den westgothländischen Gebirgen. I. 636.
Lago di Nemi, alter Krater in Latium. III. 210.
Lagoni in Toscana, durch zersetzte Schwefverbindung. III. 61.

Lagunen, venetianische, vor dem Einbruche der Barbaren bewohnt. I. 113.
La-Grange, Theorie der Zersprengung der Planeten durch den in ihrem Innern festwerdenden Wärmestoff. I. 259.
Lamantinen (Manatus), Seekühe, Knochen davon. II. 389.
La Mark, über die langsame Aenderung der Erdaxe. III. 365.
Lambert, über den höchsten Hitzegrad, wobei Vitalität möglich. II. 30.
La Méthérie hält die Gebirge für Reihen groſser Krystalle. I. 44.
—, Ansicht über die Mitwirkung des Wärmestoffs zur ersten Bildung der Erdkugel. I. 196.
—, Meinung über die Erkaltung der Erdmasse. I. 223.
—, Meinung über Entstehung der Thäler und Senkungen. I. 296.
—, über Entstehung der Gebirge. II. 162.
—, über die Gänge. II. 340.
Lamunon, über Süſswasserformationen. II. 139.
Landkörper unter den Meerkörpern. II. 505.
Landschnecken in Kalktuff. II. 145.
Landseen, im Durchschnitt 4° Wärme. I. 337.
Landthierknochen in Toscana. II. 244.
Landturbiniten, in einer Säule zu Rom. II. 147.
Lapilli, kleine Schlackenstücke des Vesuv. III. 125.
Laplace, über den Nutzen der Hypothesen. I. 9. 10.
—, Hypothese über Entstehung der Planeten. Anm. von v. Str. I. 260 u. f.
—, über Erkaltung der Cometen. II. 28.
— beweiset die Möglichkeit der Entstehung der Meteorsteine aus Mondvulcanen. II. 319.
—, über das Zusammentreffen der Erde mit einem Cometen. II. 541.
— läugnet die Aenderung der Erdaxe. II. 568.
—, über die Disposition der Schichtendichtigkeit der Erde. III. 647.
La Raina, Erdfeuer daselbst. III. 569.
Latium, reich an Bergöhl. III. 36.
Lauderdale's Rock. III. 406.
Lava, bleibt lange glühend. I. 330.
—, granitische. I. 495.
—, merkwürdige, von Torre del Greco. I. 514.

Lava, des Philosophenthurms auf dem Aetna, blätterige Textur. I. 552.
—, enthält Wasser. III. 100.
—, staubförmige. III. 127.
—, deren Bildung, von der Bildung der vulcan. Asche verschieden. III. 130.
—, deren Bildung, Beschaffenheit, Ursprung. III. 177.
—, bricht selten oben auf dem Krater aus. III. 183.
—, deren Verhalten beim Ausflusse. III. 187.
—, granitische. III. 200.
—, krystallisirte Substanzen in derselben. III. 253.
— von Borghetto, Leucite darin. III. 287.
— von Murol in Auvergne, dicht, prismatisch, tafelförmig und schieferig. III. 326.
—, eine Art lebendiger Kalk, nach MENARD. III. 228.
— von la Scala, prismatische. III. 366.
—, welche ins Meer fliefst, zersplittert nicht, wie KIRWAN meint. III. 371.
—, deren Schichtung. III. 376.
—. sandsteinartige. III. 456.
Lavaausbrüche. III. 176.
Lavastrom dell' Arso auf Ischia. III. 18.
Lavaströme, deren grofse Masse. III. 249.
Laven widerlegen die Einwürfe gegen BREISLAK's Hypothese. I. 12.
— mit Feldspath angefüllt. I. 480.
—, schieferige, der Insel Bourbon. I. 552.
—, blätterige, des Vesuv. I. 552.
—, vom Ansehn eines stürmischen Meeres. II. 253.
—, enthalten wenig Schwefel. III. 27.
—, geben Spuren von Bergöhl. III. 40.
—, deren Eintheilung. III. 192.
—, deren Flüssigkeit. III. 213.
—, deren Hitzegrad. III. 215.
—, deren Muttergestein (pierre mère). III. 329.
—, deren Modificationen beim Erkalten. III. 231.
—, durch Dämpfe in thonige Substanzen zersetzt. III. 384.
—, dichte, besitzen Polarität. III. 425.
—, sind Electricitätsleiter. III. 428.
—, enthalten körnigen Olivin. III. 428.
Lavetzstein, zu den talkerdigen Gebirgsarten. I. 600.
LAVOISIER, Untersuchung der Erde, welche sich immer noch

im destillirten Wasser, nach mehrmahliger Destillation findet. I. 95.
Leben, dessen Entstehung, Hypothese des Uebersetzers. I. 439.
Lebenslauf der Welt. III. 662.
Lebensstoff, dessen Daseyn. I. 439.
del Legno, Erdfeuer. III. 562.
Lehmann, giebt den Unterschied der Gebirge mit und ohne Petrefacten an. II. 22.
—, nimmt einen mineralischen bituminösen Stoff an. II. 296.
Leibnitz, Annahme der Gestalt der Erde durch die Rotation. I. 25.
—, ist für die Entstehung der Erde durch Feuer. I. 161.
—, dessen Vorstellung des Elementarfeuers. Anm. von v. Str I. 167.
— glaubt, daſs die Planeten Sonnen gewesen. I. 266.
—, über die Feuerflüssigkeit der Erde. III. 623.
Lenglet's Einwürfe gegen die Feuerflüssigkeit. I. 597.
Lenticulithen (Discolithen, Nummularien). II. 374.
Leptinit, Gebirgsart, aus körnigem Feldspath mit Quarz und Glimmer. I. 466.
Leuzit, enthält Augit eingeschlossen. I. 526.
—, Product des Vesuv. III. 57.
—, enthält $^1/_5$ Kali. III. 104.
— in Lava. III. 253.
— zu Capo di Bove. III. 260.
— und Augit, deren wahrscheinliche Entstehung. III. 271.
— aus dem Vesuv. III. 273.
—, dessen Vorkommen. III. 281.
— von Friedrichswärn. III. 283.; im Kalkstein von Somma. III. 284.
—, muſs mit der Lava gleichzeitig entstanden seyn. III. 286.
Lewis, über die Ursachen der Entglasung. III. 241.
Leyr-Hnukur, Vulcan in Island. III. 527. 533.
Licinianus, dessen Vergnügungsort am adriatischen Meere. I. 113.
Ligua, Vulcan in Chili. III. 557.
Likejo-Inseln, Vulcane daselbst. III. 538.
Linné, Hypothese vom irdischen Paradiese. II. 586.
Liparische Laven, glasartig. I. 627.
Literatur der Petrefacten. II. 478.
Löwen, fossile, in Höhlen. II. 450.
Los Ladrillos, Vulcan in Quito. III. 555.

DE LUC Annahme, daſs die Erde nur bis zu einer gewissen Tiefe flüssig gewesen sey. Gegengründe. I. 26 — 28.
—, Meinung über die Auflösung und den Niederschlag der Urstoffe. Prüfung derselben. I. 70 — 77.
—, dessen Ansichten von Beschaffenheit des Wärmestoffes. I. 185 — 186.
—, Ansicht über die Wirkung des Feuers im Urzustande der Erde. I. 190.
—, Meinung über die Abkühlung der Erde. I. 222.
—, über die Höhlen. I. 301.
—, Gegner der HUTTONschen Theorie. I. 338.
—, Gründe gegen HUTTON's Theorie. I. 352.
—, Hypothese über die Bildung der Schichten. II. 230.
— nimmt an, daſs die petrificirten Thiere an ihren Fundorten lebten, und sich fortpflanzten. II. 559.
—, Erklärung der Aenderung des Meeresspiegels durch eingestürzte Höhlen. II. 583.
—, Hypothese über den Ursprung der Abdrücke ausländischer Pflanzen. II. 587.
—, über das geringe Alter des jetzigen Erdzustandes, aus der geringen Mächtigkeit der Dammerde erwiesen. II. 657.
—, über die Sicherheit der Festländer. II. 650.
—, über Entstehung der Vulcane, durch Hinzutritt des Meerwassers zu brennbaren Stoffen. III. 14.
—, über die Verbindung des Meeres mit den Vulcanen. III. 165.
—, über Entstehung der Laven. III. 178.
Ludus Helmontii. I. 277.
Luft im Innern der Erde, deren Dichtigkeit. I. 89.
—, deren Masse, hat keine Verminderung erlitten. I. 100.
Luftsteine, Entstehung derselben. I. 36.
Luftströme, störten die Bildung der Flötzschichten. II. 213.
Lumachelle opaline, der schönste Muschelmarmor aus Kärnthen. II. 122. 519.
Luzon, Vulcan daselbst. III. 539.

M.

Macaluba, Gasvulcan in Sicilien. III. 588.
—, dessen Lage. III. 137.
Macalubette, kleine Hügel mit Gas-Vulcanen in Sicilien. III. 592.
Macas, Vulcan in Quito. III. 556.

Mackenzie. I. 8.
—, über den Obsidianstrom in Island. III. 193.
—, Reise durch Island, deren Uebersetzer. III. 443.
Madreporen im Uebergangskalk. II. 53.
—, 1500 Fuſs über der Meeresfläche. II. 543.
II. 543.
—, verschiedene. II. 545.
Madreporiten. II. 381.
Mächtigkeit. II. 301.
Magnet, im Innern der Erde sich bewegend. I. 89.
— im Innern der Erde, und ein Comet können nur, nach Bertrand, die Ursachen einer Aenderung der Erdaxe seyn. II. 582.
Magneteisenstein, im Porphyr. I. 474.
Magnetfelsen im Innern der Erde. I. 87.
Magongo, Vulcan daselbst. III. 539.
Majolica-Marmor. II. 132.
Malachit im Mandelstein. III. 441.
Mellinit (?) III. 352.
Mammifero di Simorre. II. 403.
Mammuth (Elephas primigenius Bl.). II. 429.
—, sibirisches, wahrscheinlich noch nicht lange erloschen. II. 432.
—, mit Fleisch und Bein, am Ausflusse des Lena. II. 434.
Manatus (Lamantinen), Knochen davon. Seekühe. II. 389.
Mandelstein, Uebergangs, in Scandinavien. I. 475.
—, dessen feurige Entstehung, durch Emmerling u. v. Buch bestritten. III. 450.
—, vulcanischer, mit Serpentingängen (Grünstein) durchsetzt.
—, enthält Jaspis. II. 57.
—. III. 439. dessen Bestandtheile. III. 440.
—, vulcanischer Entstehung. III. 441.
—, vulcanischer, in Island. III. 444.
Mandelsteine, deren Analyse. III. 503.
Manfredi und Fortis Beobachtungen, daſs das adriatische Meer steige. I. 112.
Mariannen-Inseln, 9 Vulcane daselbst. III. 538.
Markoff, Untersuchungen des nördlichen Eismeeres. II. 433.
Marivez und Goussier Erklärung der Entstehung der Berge.
Marmor, pentelischer, am J. Serapis Tempel. I. 118.
—, ähnliche Masse, aus gepulverter Kreide dargestellt. I. 593.
—, opalisirender. II. 488.

Marsden, über den Hippopotamus. II. 444.
Martinique, Vulcan daselbst. III. 558.
Masegna. III. 458.
—, vulcanischer Entstehung. III. 460.
Masse, dichtere, der Centralgegend der Erde. I. 327.
Massen, schmelzende, müssen sich durch Gasentbindung abkühlen. I. 220.
Massicus, aus Kalk bestehend, bildet das äufserste Ende der Apenninen. III. 85.
Mastadonte, zu einer neuen fossilen Elephantengattung. II. 403. 431.
St. Maura, starke vulcan. Erschütterungen daselbst im Jahr 1820. III. 406.
Medusenpalmen (Pentacriniten). II. 381.
Meer, dessen Tiefe. I. 79. Anm.
—, in Hinsicht des Umfanges in gleichmäfsigem Zustande. I. 130.
—, erhebt sich gegen den Aequator. I. 115.
—, im Innern von verschiedener Temperatur gegen die Oberfläche. I. 335.
—, bedeckte längere Zeit die hohen Berggipfel. II. 184.
—, altes, sehr stürmisch. II. 213.
—, dessen physische Beschaffenheit geändert. II. 606.
—, stand einst 13000 Fufs höher, als jetzt. II. 614.
—, wo dessen vorhanden gewesene gröfsere Masse geblieben. II. 615.
—, dessen Rückzug, Ursache der verschiedenen Abdachung der Gebirge. II. 619.
—, stürzt in Höhlen unter dessen Boden. II. 630.
—, Caspisches, war gröfser. II. 632.
—, schwarzes, mit dem mittelländischen in Verbindung, 1698 vor Chr. II. 636.
—, hat Gegenden wechselsweise bedeckt u. verlassen. II. 643.
—, bedeckte die lombardischen Ebenen. II. 678.
—, dessen Schwanken bei Erdbeben. III. 163.
—, mit dem Innern der Vulcane nicht in Verbindung. III. 157.
—, Zutritt des, zur Lava, bildet nicht immer Basalt. III. 370.
Meere, benachbarte, wurden verbunden. II. 617.
—, sind stufenweise herabgestiegen zu ihrem jetzigen Spiegel. II. 622.
—, in verschiedenen Höhen. III. 624.
Meerenge von Sicilien, durch Einsturz einer Höhle entstanden. I. 307.

Meerenge von Gibraltar, deren Durchbruch. II. 624.
—' von Gibraltar, durch Einbruch des Oceans gebildet. II. 626.
Meeressenkung zu Marseille. I. 309.
Meeresströmungen modificirten die Erdoberfläche. II. 229.
Meergewürm bildet steinige Substanzen. II. 69.
Meergras in vulcanischer Gebirgsart. III. 452.
Meergrund, durch Einstürzen von Höhlen vertieft. II. 187.
Meerkörper im Granit von Messina. I. 470.
—, Reste organischer, mit Landkörpern gemischt. II. 500.
—, pelagische, deren Prototypen unbekannt. II. 521.
—, angebliche, im Basalt von Port Rush, sind der Feuerflüssigkeit desselben nicht zuwider. III. 327.
Meerpflanzen im Torfe. II. 494.
Meerspiegel, dessen Sinken. I. 103.; zumahl im Norden. I. 103 — 111.
—, dessen Steigen im Süden. I. 111 u. f.
—, dessen wechselseitige Ausgleichung. II. 624.
—, Ursache von dessen Veränderung. II. 627.
—, dessen Schwingungen. II. 630.
Meerthiere ändern sich, nach Cuvier, der Natur der Flüssigkeit gemäſs, worin sie leben. II. 608.
Meerwasser, dessen Masse. I. 78. 238.
Meerwürmer in den Säulen des Jup. Serapis Tempels. I. 119.
Megalonix oder Megatherium. II. 406.
Megatherium oder Megalonix. II. 406.
Meilen, italiänische. II. 663.
Meisner, ein Basaltfelsen auf dem Kupferschiefergebirge in Hessen. II. 618.
—, dessen Beschreibung. III. 336.
Mejonit aus dem Vesuv. III. 273.
Melcandal erfindet Oefen, welche durch Friction geheizt werden. I. 385.
Melilith zu Capo di Bove. III. 260.
Melograni, daſs der Granit in Calabrien von Gneis durchsetzt wird. I. 416.
Menard de la Groye glaubt, der Anthracit sey vegetabilische Kohle. II. 258.
—, über die Salzsäure in den Dämpfen des Vesuv. III. 94.
—, über die Flüssigkeit der Laven. III. 225.
—, Beobachtungen über den Vesuv. III. 226.
—, über die Erdfeuer. III. 563.
Menge, J., dessen Reise durch Island. III. 532.

Mengung der Körper mit Flüssigkeiten, wenn solche getrübt erſcheinen. I. 30.
Menschengerippe, in vulcanischem Tuff. II. 460.
Menschengeschlecht, nicht in die groſse Katastrophe der Thierwelt verwickelt. II. 458.
Menschenknochen, nicht in den Knochenbreccien. II. 457.
Menschenspuren unter Kalkstein. II. 509.
Merapi, Vulcan auf Java. III. 542.
Merbahu, Vulcan auf Java. III. 542.
Mergelschiefer, bituminöser, in den Apenninen. III. 62.
—, dessen Unterschied von Steinkohle und Asphalt. II. 283.
Meridiangradmessungen, in verschiedenen Gegenden der Erde, beweisen, daſs die Erde nur ein Sphäroïd sey. I. 24.
Mesotyp in Mandelstein. III. 440.
— in Lava. III. 350.
Metalladern in Gangarten von vulcanischer Beschaffenheit. II. 316.
Metalle, durch überflieſsende Laven vererzt. I. 515.
—, durch Vegetation erzeugt. II. 354.
Metallisation thierischer Körper. II. 489.
Metallmassen, im Dunstkreise erzeugt. II. 320.
— im Urgebirge, deren Entstehung. II. 346.
— im späteren Gebirge, deren Entstehung. II. 348.
— im aufgeschwemmten Gebirge, deren Entstehung. II. 350.
Metallniederlagen. II. 300.
Meteoreisen von Krasnojarsk am Jenesei. II. 322.
Meteormassen. II. 693.; nicht aus Bestandtheilen der Atmosphäre gebildet, nach Chladni. II. 694.
Metheorolithen (Luftsteine), Entstehung derselben. I. 36.
Meteorsteine. II. 218.
—, von Köstritz, II. 703.
Mexico, Vulcane daselbst. III. 552.
St. Michael, Vulcan daselbst. III. 545.
—, Vulcan in Guatimala. III. 551.
Miliolith. II. 548.
Milo, Insel. III. 518.
Mimofires. II. 90.
Mindanao, Vulcan daselbst. III. 539.
Mine en couches. II. 301.
Mischungsverhältnisse des Basalts, Mitursache seiner prismatischen Bildung. III. 375.

Mitschelle, Nachricht von der Meeressenkung bei dem Erdbeben von Lissabon. I. 309.
Modenesische Hügel, enthalten Erdfeuer. III. 567.
Mofette der Hundsgrotte, Stickgas darin. III. 606.
Mofetten, kleine, der Vulcane, entwickeln Kohlensäure. III. 67. 113.
Mohs über die Grauwacke. II. 47.
Mollusken, können wechselseitig an Salz- und Süſswasser gewöhnt werden. II. 536.
Moluckische Inseln, Vulcane daselbst. III. 539.
Momotombo, Vulcan in Guatimala. III. 551.
Monoceros (Einhorn). II. 532.
Mont-blanc, besteht aus Granit und Gneis. II. 226.
Monte Berico, Fundort der Enhydri. III. 639.
Monte di Castagna, enthält glasartige Laven. I. 627.
Monte Nuovo, in 7 Tagen gebildet. III. 16.
—, Muscheln daselbst. III. 160.
Monte Olibano, Rest des Kraters der Solfatara. III. 474.
Monte Rosa. II. 623.
Monte Rosso am Aetna, dessen Bildung. III. 181.
Monticelli findet Tafelspath unter den Auswürflingen des Vesuv. III. 274.
Mont-Loisier über die Vulcane in Auvergne. III. 489.
Montora, Vulcan auf den Kurilen. III. 537.
Moraines der Gletscher. II. 679.
Morasttorf. II. 495.
Moreau de Jonnès, über die erloschenen Vulcane von Martinique. III. 88.
Morholz. II. 494.
Moricand, über die Krystallisationen in der Lava von Capo di Bove. III. 554.
Moro, Lazaro, glaubt an die Emporhebung der Erdschichten durch unterirdische Feuer. II. 174.
Muria (Murigène), identisch mit Chlorine. I. 34.
Muschelkalk unter Sienit und Granit. II. 19. 120.
Muschelbank, groſse, Falunière. II. 373.
Muscheln auf dem Gipfel der Andes (13000). II. 300.
— an den Cetaceengerippen. II. 552.
— von Grignon, denen von Hampshire ähnlich. II. 639.
Mythilus lithophragus und unbekannte Species in den Säulen des Jup. Serapis Tempels. I. 119 — 121.

Myvatn, See in Island, merkwürdige Gegend um demselben. III. 533.
Mysore, Granit, geschichtet. I. 452.

N.

Nadeeghda, Vulcan auf den Kurilen. III. 537.
Nagelfluh. II. 74. 87.
Nagelfluheschicht des Roſsberges, deren Einsturz. II. 676.
Naphta-Quellen unweit Absharon in Persien. III. 576.
Nasenlöcher des Pic (Narines del Pico). III. 169.
Natrolith, nicht durch Infiltration entstanden. III. 259.
Natrum in Klingstein. I. 623.
—, salzsaures, fast stets mit Gyps und Schwefel vorkommend. II. 260.
—, schwefelsaures (?). II. 267.
—, kohlensaures, in der Lava sublimirt. III. 98.
—, in der Lava. III. 101.
Naumafial, Vulcan auf Island, dessen Kuppe von Basalt. III. 475.
—, rauchender Berg in Island. III. 533.
Nautilus spirula, Typus einer Ammonitenart. II. 376.
Nebelsterne lehren, daſs sich Himmelskörper allmählig ver dichten. I. 209.
Necrolith, besondere Lava. III. 199.
Nenfro, Lava. III. 211.
Nephelin im Somma. III. 272.
—, aus dem Vesuv. III. 273.
Neptunisten, Romé de l'Ile, Dolomieu, Saussure, Kirwan, Werner. I. 157.
—, deren Unterschied von den Vulcanisten. I. 198.
—, behaupten die Schichtung des Granits. I. 448.
Nesti, über Kinnladen aus dem Val d'Arno. II. 431.
Neuholland, das. fossile Knochen eines neuen löwenartigen Thieres. II. 413.
Newton's Erklärung der unregelmäſsigen Gestalt der Erde, durch die Rotation im flüssigen Zustande. I. 24.
Newton glaubt, daſs sich das Wasser allmählig in einen festen Körper verwandle. I. 94.
— Meinung, was die Sonne und Fixsterne seyen. I. 203.
Niederschläge des Flötzgebirges von verschiedener Beschaffenheit. II. 119.

Niederschläge des alten Meeres, nicht gleichförmig. II. 212.
Nieren und Nester. II. 304.
Nisus formativus, dessen Entstehung. II. 534.
Nose, über die Ausgleichung der Vulcanisten und Neptunisten. III. 299.
Nummularien (Discolithen, Lenticuliten). II. 374.
Nutation der Erdaxe. II. 567.

O.

Ober-Ellner-Höhe, merkwürdiger Basaltgang daselbst. III. 347.
Oberfläche der Erde, deren Gröſse. I. 237.
— der Erde im Urzustande, war mit porösen Körpern bedeckt. II. 5.
Obsidian, vulcanischen Ursprungs. I. 500.
—, von Obsidius in Aethiopien gefunden. I. 501.
—, auf Teneriffa. I. 626.
— (Glas-Lava). III. 193.
Lavastrom am Hekla. I. 627.
— zu Lipari. I. 628.
Obsidius, Finder des Obsidians. III. 310.
Occhiatino di Como. II. 519.
Ocean, im Festlande von Asien. II. 633.
Ocelliten auf dem Mont-perdu. II. 545.
Ochsenschaedel, fossile in Frankreich. II. 446.
Ohio-Mammuth. II. 403.
Olbers Hypothese der Sprengung eines Himmelskörpers veranlaſst die Entdeckung der Vesta und Juno. I. 6.
— Hypothese über die Explosionen der Himmelskörpers. I. 267.
Olivi Untersuchungen des adriatischen Meeres. II. 68.
Olivin aus dem Vesuv. III. 274.
—, körniger, soll nicht in den Trapparten seyn. III. 428.
Omalin de Halloy, über Süſswassergebilde. II. 145.
Opalsk, Vulcan in Kamtschatka. III. 537.
Omnak, vulcanische Insel unter den Aleuten. III. 537.
Ophi-calce-veinée (Brogniart) ist Verde antico. I. 612.
Ophite. I. 569.
— zu den Urtrapparten. I. 640.
Oraefe-Jökul, Vulcan in Island. III. 531.
Organische Körper, nicht in den Urgebirgen. I. 399.
Organismus, entstand bei höherer Temperatur. II. 29.

Organismus, kann nicht die Ursache der Entstehung des Bergöhls seyn. III. 51.
—, dessen erste Entwickelung. II. 24.
Ornitholithen. II. 401.
Orthoceratiten. II. 376.
Orthoceratitenkalk in Norwegen. I. 474.
Osmium, dessen Schwerauflöslichkeit. I. 31. Anm.
Os sepiae. II. 377.
Ossola-Thal. II. 215.
Osteocolla. II. 482.
Ostreum polyginglymum bei Colle. II. 549.
Oule, Amphitheater der Pyrenäen. II. 221.
Oxyde in steinigen Körpern, deren Entstehung. II. 351.

P.

Pacchiani, über die Bildung der Salzsäure. I. 233.
Paddok, Vulcan auf den Kurilen. III. 537.
Pagodit (Agalmalolith). I. 600.
Palaeotherium. II. 410.
Pallas. I. 8.
— sagt, der Granit sey nicht geschichtet. I. 446.
—, für die Feuerflüssigkeit des Granits. I. 492.
—, Theorie der Bildung der Gebirge. III. 177.
—, über die sibirischen Elephantenknochen. II. 420.
—, über die sibir. Elephantenkn., mit Fleisch und Sehnen. II. 433.
— findet am Eismeer ein Cadaver vom Rhinoceros. II. 436.
Pallini, über die Basalte im Veronesischen. III. 305.
Palma, Vulcan daselbst- III. 546.
Palmbäume in Gyps, bei Paris. II. 469.
Palmwald bei Cannstadt und bei Morlaix. II. 470.
Panarucan, Vulcan auf Java. III. 541.
Papandayang, Vulcan auf Java. III. 543.
Pappagallo, Vulcan in Guatimala. III. 551.
Parrot's Reise zum Kaukasus. I. 477.
—, über die Entstehung der Vulcane durch brennende Kieslager. III. 11.
Pasto, Vulcan in Neu-Granada. III. 556.
Palagonische Laven, schwarzes Glas. I. 627.
Patapoff, Nachricht von einem Mammuth mit Haut und Haaren. II. 433.

Patrin, über den vulcanischen (?) Serpentin von Limousin. I. 610.
—, über die Roche de Corne (Hornfels). I. 639.
—, Eintheilung der Jaspisarten. II. 58.
—, für die Gleichzeitigkeit der Gänge mit den Gebirgsmassen. II. 344.
—, neue Theorie von Bildung der Vulcane. III. 19.
—, Hypothese, von der Breislakschen verschieden. III. 29.
—, über Entstehung der Laven. III. 178.
Pechkohle. II. 282.
Pechstein aus Auvergne, vulcanische Substanz. I. 540.
—, enthält Natrum. III. 102.
—, vulcanische Verglasung. III. 197.
del Peglio, Erdfeuer. III. 562.
Pegmatit. I. 401.
— (Schriftgranit). I. 503.
Pelica, Vulcan in Guatimala. III. 551.
Pendelschwingungen unter verschiedenen Breiten; Beweis, daſs die Erde nur ein Sphäroid sey. I. 24.
Pennant über groſse Isländische Lavamassen. III. 249.
Pentacriniten, Medusenpalmen. II. 381.
Peperino. III. 201.
Perdu (mont). II. 619.
Peridot aus dem Vesuv. III. 274.
Perlstein, vulcanisches Product. I. 651.
— ist Obsidian. I. 634.
Persien, Erdfeuer daselbst. III. 574.
Peru, Vulcane daselbst. III. 554.
Peteroa, Vulcan in Chili. III. 556.
Petrefacten im Urgebirge nicht vorhanden. II. 23.
—, vermehren sich im jüngeren Gebirge. II. 30.
—, in der Grauwacke. II. 50.
—, im aufgeschwemmten Lande. II. 243.
—, deren Lagerungs- und Vorkommens-Verhältniſs. II. 480.
—, calcinirt. II. 486.
—, lebten an den Orten, wo sie petrificirt wurden. II. 557.
Petrefactenkunde, deren Nutzen für die Geognosie. II. 515.
Petreolum Barbadense. III. 663.
Petronius Arbiter über die Solfatara. III. 474.
Petrosilex. I. 511.
— (dichter Feldspath). I. 568.
Pfennigsteine im aegyptischen Jaspis. II. 58.

Pferde, fossile. II. 449.; bei Thiede. II. 449.
Pflanzen in heifsen Quellen. II. 26.
—, fossile, in Kalk von Meerwürmern angebaut. II. 469.
—, bei höherer Wärme der Erde, in den nördlichsten Gegenden. II. 598.
Pflanzenstoffe, fossile. II. 468.
Pflasterkaute, Basalt daselbst. III. 347.
Phaciten (Discoliten, Nummularien, Lenticuliten). II. 378.
Phänomene der Umwälzungen der Erde, aus der neptunischen Theorie schwerer zu erklären. I. 356.
Philippinen-Inseln, Vulcane daselbst. III. 538.
Phlegräische Felder. III. 16.
Philosophen, ältere, im Einklange mit der Theorie des Verfassers. I. 160.
Phönizier durchsegelten zuerst die Meerenge v. Gibr. I. 319.
Pholaden in Erdhügeln. II. 547.
Phonolit (Klingstein). I. 553.
Phosphor, dessen wahrscheinliche Gesellung zum Bergöhl bei den Vulcanen. III. 54.
Phosphorsäure in kieselartigen Fossilien. III. 639.
Pic von Teneriffa. I. 317.
— von Teyde, Vulcan auf Teneriffa. III. 547.
— von Orizaba, Vulcan in Mexico. III. 552.
Pichincha, Vulcan in Quito. III. 555.
Pictet vereinigt das Feuer- und Wassersystem. I. 13. Anm.
—'s verschiedene Meinung mit Dolomieu über Krystallisation aus nasser Auflösung. I. 52.
— Beobachtungen wellenförmiger Schiefersubstanzen in Irland. 554.
Pictit (Titane siliceo-calcaire) Sphen. III. 498.
Pietra forte der Florentiner. II. 53.
— **di Sorrento** (Lava). III. 202.
— **mala**, Erdfeuer daselbst. III. 560.
Pini, dessen Einwürfe gegen die Schmelzung der Erde. I. 243 f.
—'s Einwürfe gegen Breislak's Theorie. I. 596.
—, über die Muscheln an den Cetaceengerippen. II. 553.
—'s analytische Betrachtungen über die geologischen Systeme. III. 610.
— gegen Breislak's Hypothese. III. 625.
Pinit im Granit von Auvergne. I. 464.
Piperno (von Peperino zu unterscheiden). III. 206.
Pithekusen. III. 17.

Planeten, deren Dichtigkeit fast im umgekehrten Verhältnisse mit ihrer Entfernung von der Sonne. I. 268.
Plateau (Gebirgsebene). II. 189.
Platina im aufgeschwemmten Gebirge. II. 312.
Plato, über die Insel Atlantis. I. 312.
—, von den Ueberschwemmungen. II. 558.
Playfair sagt, der Granit sey geschichtet. I. 448.
—, Berechnungen des Zurückziehens des Meeres. II. 614.
—, über die Basalte von Salisbury-Craig. III. 347.
Pleonast. III. 274.
Plinius erwähnt des Granits nicht. I. 461.
—, über die Aerolithe. II. 321.
—, über jetzt untergegangene Thiere. II. 532.
—, über den Ausbruch des Vesuv im Jahre 79. III. 161.
—, vom Basalte. III. 301.
—, über die Auffindung des Obsidians. III. 310.
—, über die Insel Thera. III. 402.
Plutonisten. III. 316.
Po, dessen Ausflufslinie wächst. II. 143.
Pococke, über die Felsen der Wasserfälle des Nils. I. 502.
Polarität verschiedener Steinarten. III. 427.
Pombozo, Vulcan auf der Insel Sumbava. III. 540.
Pompeji, über dessen Untergang. III. 147.
Ponza-Inseln, vulcanisch. III. 26.
Popocatepetl, Vulcan, vom Meere entlegen. III. 25.
—, Vulcan in Mexico. III. 552.
Porcellanjaspis. II. 55.
—, Product der brennenden Steinkohlengrube von St. Etienne. III. 8.
Porcida-Insel, vulcanisch. III 26.
Poromusir, Vulcan auf den Kurilen. III. 537.
Porphyr, Bestandtheile und Beschaffenheit. I. 42.
—, neuerer, als selbstständige Formation. I. 428.
—, auf Kalkstein mit Petrefacten in Norwegen. III. 472.
—, in Norwegen. I. 474.
—, Uebergangs-, in Scandinavien. I. 475.
—, Begriff davon. I. 613.
—, orbiculaire, von Corsica. I. 614.
—, durch Erkaltung entstanden. I. 616.
—, dessen Vorkommen. I. 617.
—, nach seinen Grundmassen unterschieden. I. 618.
—, ähnlich dem porfido rosso antico in Aegypten. I. 617.

Porphyr, dessen Metallführung. II. 308.
— zeigt Polarität. III. 427.
Porphyrartige Massen, durch Lava gebildet. I. 622.
Porphyre, primitive, sind Erzeugnisse der feurigen Urflüssigkeit. I. 621.
—, in zwei grofse Klassen, primitive und neuere. I. 620.
— in den Andes, Producte der Vulcane. I. 624.
—, nach Humboldt vulcanischen Ursprungs. I. 630.
Porphyrformationen, nach Reuss. I. 619.
Porphyrgebirge von Ilfeld, nach v. Strombeck, vielleicht durch vulcanische Gährungen hervorgetreten. III. 385.
Porphyrlager im Thonschiefer. I. 425.
Porphyrschichten, senkrechte bei Frejus. I. 618.
Portici, auf einem Lavastrome. III. 468.
Port-Rush, Halbinsel, Basalte daselbst. III. 319.
Prehnit in Mandelstein. III. 440.
Prennadilla's, SüfswasserFische, welche von den Vulcanen in Quito ausgeworfen werden. III. 153.
Prévost, über die strahlende Wärme. I. 178.
Primar-Gebirgsarten, nach Hutton. II. 340.
Primare Schichten, nach Hutton. I. 345.
Protogen. I. 401.
Protogène des Jurine. II. 195.
Psammit. II. 91.
Psephytes. II. 91.
Pseudo-Chalcedon. I. 538.
Pseudo-Nephelin, in Lava vom Capo di Bove. III. 352.
Pseudo-Sommit zu Capo di Bove. III. 260.
Pseudo-vulcanische Gebirgsarten. III. 298.
Puddingstein (Nagelfluh). II. 88.
Puebla, Vulcan von. III. 552.
Purace, Vulcan in Neu-Granada. III. 556.
Putzenwerke. II. 303.
Puy de Dôme, dessen Beschreibung. III. 484.
—, über dessen Vulcanismus. III. 484 u. f.
—, im südlichen Frankreich (v. Str.). III. 486.
Pyramiden, aus Camerinen Kalkstein gebauet. II. 378.
Pyrenäen, deren Felsarten. II. 194.
Pyroméride globuleux. I. 614.
Pyrop, Erzeugnifs des Feuers. I. 562.
Pyrophor der Vulcane. III. 221.
Pyroxène, Entstehung dieses Namens. I. 526.

Pyroxen, im Flötztrapp. II. 104.
—, Asche, vulcanische. III. 132.
—, (wahrscheinlich) in Mandelstein. III. 440.

Q.

Quadersandstein. II. 96.
—, ist chemischer Niederschlag. II. 99.
Quadrupeden, Reste grofser, in gleichen Lagern. II. 502.
—, mit starkem Haarwuchs, sind an jedes Klima zu gewöhnen. II. 602.
—, grofse, in Sibirien, durch einen kalten Winter getödtet. II. 603.
Quarz, dessen Bestandtheile. I. 92.
—, dem Granit untergeordnet. I. 422.
—, dem Gneis untergeordnet. I. 424.
—, auf nassem Wege entstanden. I. 546.
—, in den Mergelminen von Champcgny. I. 547.
—, im bituminösem Holze. I. 547.
—, in Lava. III. 253.
—, calcinirtes, in einem Basaltgange am Habichtswalde. III. 344.
—, in Mandelstein. III. 441.
Quarzkrystalle im kohlensauren Kalk von Carrara und Quebeck u. s. w. II. 364.
Quarzformation in America. I. 427.
Quarzlager im Thonschiefer. I. 425.
Quarzschichten, wellenförmige, sind Beweise der Feuerflüssigkeit. I. 554.
Quecksilber soll ein vulcanisches Product seyn, nach Dolomieu. III. 99.
Quelle am Krater des Vesuv gab, während des Ausbruches, frisches Wasser. III. 136.
Quellen, heifse, in den Urgebirgen. II. 245.
— von Erdpech. III. 33.
Querozuola, Salsa daselbst. III. 582.
Quito, Vulcane daselbst. III. 555.

R.

Rädersteine. II. 380.
Raffle über die Eruptionen des Tomboro. III. 86.

Rammelsberg, ein Stück Gebirge. II. 303.
Ramond. I. 8.
—, Nachricht vom Wechsel des Granits in den Pyrenäen mit anderen Gebirgsarten. I. 407.
Raspe über die natürliche Geschichte von Hessen. III. 344.
Raumer geognost. Fragmente. I. 475.
— über Entstehung der Steinkohlen. II. 685.
Reaumur's Entglasung. I. 370.
Reaumursches Glas. III. 233. III. 243.
Regen, Hauptersatz der Ausdünstung der Meere. II. 625.
Regengüsse, Begleiter vulcanischer Ausbrüche. III. 142.
Renovantz beobachtet den Uebergang des Granits in schieferige Gebirgsarten. I. 411.
Reptil, unbekanntes Fliegendes, aus dem Petersberge bei Mastrich. II. 400.
Reptilen, fossile Reste davon. II. 398.
Retinasphalt. II. 476.
—, in Braunkohlen zu Helmstedt. II. 688.
Reuss über Flötztrappgebirge. II. 108.
—, Formations-Darstellung. II. 152.
Revolution der Erde, letzte, steigt nicht in ein hohes Alterthum hinauf. II. 654.
Rhinoceros, fossile Reste davon. II. 435.
—, Arten desselben. II. 438.
— Antiquitatis. II. 440.
Rhinoceros- und Mammuthknochen zusammengefunden. II. 437.
Rhodus, dessen Ursprung. III. 409.
Richardson über die wässerige Entstehung des Basalts. III. 316.
—, über Basaltgänge. III. 328.
—, Einwendungen gegen die Feuerflüssigkeit des Basalts. III. 349 – 378.
—, dafs man bei thätigen Vulcanen keinen prismat. Basalt antreffe. III. 360.
Rinde, obere, der Erde, ist eingestürzt. I. 300.
Riesenelenn. II. 442.
Robins Berechnung der Kraft des Schiefspulvers. I. 360.
Rocca Monfina, alter Vulcan. III. 84.
Roche de Corne. I. 638.
Roggenstein. I. 185.
Rollsteine, grofse Menge davon (Kieselsteine). II. 674.

Rollsteine, deren Ursprung. II. 676.
Rom, auf dem Reste eines Kraterrandes gebauet. III. 477.
Romé de l'Isle, Bedingung der Krystallisation — Annahme eines unbekannten Auflösungsmittels — Prüfung dieser Meinung. I. 64.
—, Theorie der Verminderung des Wassers. I. 91.
Rosa, Gestalt des. II. 220.
Rotationsbewegung, ein Gegengrund gegen Kirwan's Hypothese von der Entstehung der Urgebirge. I. 146.
— der Erde, kann Kirwan's Hypothese nicht widerlegen. Anm. von v. Stromb. I. 147.
— der Erde hat nicht die Gebirge veranlaſst. II. 159.
Rothehütte, Hoheofen zu, liefert salzsaures Kali. I. 369.
Rothes, todtes Liegendes. II. 94.
Rozières, über den Schriftgranit. I. 503.
Rubinschwefel, krystall. III. 99.
Rucu-Pichincha, Vulcan in Quito. III. 555.
Rudbeck, Meinung über die Insel Atlantis. I. 313.
Rumford's Theorie vom Wärmestoff. I. 171.
— Erfahrung über das Explodiren des Pulvers im verschlossenen Raume, dessen Widerstand es nicht überwinden kann. I. 326.
—, über die Kraft des Schieſspulvers. I. 361.

S.

Sacale Coluca, Vulcan in Guatimala. III. 552.
Sacatepek, Vulcan in Guatimala. III. 552.
Säule Carls von Arona auf einem Hügel von Porphyr. I. 617.
Säure, schwefelichte, Product des Vesuv. III. 94.
Säuren, deren Entstehung. I. 232.
—, deren Erzeugung in den Vulcanen. III. 114.
Salpeter, neue Art, ihn zu raffiniren. III. 607.
Salsa della Maina. III. 581.
— di Salsuolo. III. 582.
— di Querzuola. III. 582.
— di Canossa. III. 582.
— delle Prate. III. 582.
Salse, Vulcan. III. 137.
—, in den Apenninen. III. 580.
St. Salvador, Vulcan in Guatimala. III. 552.
Salz aus Vulcanen. II. 250.

Salze, können feurigen Ursprungs seyn. II. 250.
—, in organischen Körpern hervorgebracht. II. 275.
— der Grotte von Miseno. III. 105.
—, deren Erzeugung in den Vulcanen. III. 115.
Salzgehalt des Meeres. II. 267.
— des Meeres durch die Ströme. II. 269.
— des Meeres durch chemische Verbindung seiner Elemente. II. 270.
Salzige Stoffe der Urgebirge. II. 245.
Salzlager in Africa. II. 273.
Salzsäure, oxydirte, identisch mit Chlorine. I. 34.
—, vielfach in der Natur zerstreut. I. 233.
—, durch die Atmosphäre gebildet. II. 271.
— im Innern der Feuerberge. III. 55.
—, besonderes Product des Vesuv. III. 57.
— in den Dämpfen des Vesuv. III. 94.
— in den Laven. III. 97.
Salzwasser, häufig mit Erdöhl zusammen. III. 34.
—, bei Vulcanen. III. 64.
Salzwerk, im Urgebirge der Schweiz. II. 247.
Sand, vulcanischer. III. 126.
Sand-Balm, Krystallgrotte am St. Gotthard. I. 578.
Sanderz. II. 309.
Sandschichten neben Basalt, in Jaspis verwandelt. II. 57.
Sandstein in Norwegen. I. 474.
—, Uebergangs-, in Scandinavien. I. 475.
—, krystallisirter, von Fontainebleau. I. 504.
—, klingender, aus der Krimm. I. 553.
—, im Urgebirge. II. 17.
—, neuer, bei Messina. II. 69.
—, alter, bunter. II. 84.
—, Begriff davon. II. 86.
—, von Fontainebleau, — auch bei Blankenburg. II. 87.
—, bunter. II. 95.
—, dessen Metallführung. II. 309.
Sangay, Vulcan in Quito. III. 556.
Santorino, das ehemahlige Thera, vulcan. Insel. III. 402.
Saphire, im vulcanischen Sande zu Expailly. I. 562.
Sarcolith (trapezoïder Analzim). III. 256.
— (rother Analzim) in Lava. III. 350.
Saussure. I. 8.

Saussure schmelzt auf Kyanitblättchen schwer schmelzige Körper. I. 36.
—, über den Granit in blätterigen Felsarten. I. 406.
—, über den Granit von Semur. I. 486.
—, Versuche über Schmelzung der Granite und Porphyre. I. 508.
—, über Bildung der Schichten durch verworrene Krystallisation. I. 559.
—, über die Entstehung des Organismus. II. 24.
—, über Sandsteine. II. 88.
—, Hypothese von der Entstehung der Neigung der Schichten. II. 170.
Sauerstoff, zu der Entzündung der Vulcane erforderlich. III. 70.
Santorino, Insel. III. 518.
Saxum metalliferum (Voigts Graustein). II. 44.
Schädel von Menschen mit Gypsüberzug von Aleppo in Syrien. II. 459.
Schalthiere. II. 382.
Schaub über die Unwahrscheinlichkeit der Entstehung vulcanischer Brände im Steinkohlengebirge. III. 7.
Schevelutsch, Vulcan in Kamtschatka. III. 537.
Schichten, wodurch sie gehoben sind. I. 289.
—, deren Umsturz durch die Gase. I. 355.
—, durch Krystallisation. I. 560.
—, durch die verschiedenen Grade der Abkühlung. II. 199.
Schichtung, entstand durch Abkühlung von der Oberfläche her. I. 282.
— der Urgebirge, durch die Erhärtung von oben. I. 283.
—, Begriff davon. I. 444.
— der Lava am Vesuv. I. 453.
—, wellenförmige, der Flötze. II. 76.
—, oft Folge der Verwitterung. II. 76.
— der Flötze, Folge der Verwitterung. II. 78.
Schieferthon unter der Lava, enthält erhaltene Pflanzen. III. 336.
Schildkröten, fossile Reste davon. II. 398.
Schlacken, krystallisirt. I. 372.
—, merkwürdige. I. 373 u. f.
—, vulcanische, aus Steinkohlenbrande. III. 8.
Schlangen, fossile. II. 400.
Schlamm-Ausbrüche der Vulcane. III. 135.

Schlamm-Auswürfe des Krabla. III. 149.
— der Feuerberge in America. III. 150.
Schlammvulcane. III. 139.
Schmelzbarkeit, verschiedene, der Bestandtheile des Granits; Einwürfe gegen dessen ursprüngliche Feuerflüssigkeit. I. 527.
Schmelzung der Gebirgsmassen auf dem Grunde des Oceans, nach Hutton. I. 342.
Schnarcher auf dem Harze, von geschichtetem Granite. I. 455.
Schneegrube, kleine; Basalt darin. III. 391.
Schoumachoff's Entdeckung eines Mammuths am Ausflusse des Lena. II. 434.
Schriftgranit. I. 462. 503.
Schröter beobachtet Klüfte am Monde. I. 295.
Schwebung der Massentheilchen im Wasser, erfordert mehr Flüssigkeit, als eine chem. Auflösung. I. 154.
Schwefel im Urgebirge. II. 255.
— der späteren Formationen. II. 259.
—, fast stets mit Gyps und salzsaurem Natron vorkommend. II. 260.
—, in wenig Laven enthalten. III. 27.
—, bei den Vulcanen in Martinique. III. 96.
—, Schmelzmittel der Laven, nach Dolomieu. III. 219.
—, dessen Vorkommen in Island. III. 220.
— auf dem Naumafial. III. 533.
Schwefelarsenik aus Vulcanen. III. 99.
Schwefelkies im Urgebirge. II. 255.
— in den Apenninen. III. 62.
Schwefelsäure, Product der Vulcane. II. 263.
— im Inneren der Feuerberge. III. 55.
— besonderes Product des Aetna. III. 57.
Schwefelwasserstoffgas bildet Gyps. II. 262.
—, aus Zersetzung von Schwefelmischungen. II. 266.
Schwein, wildes, fossile Reste davon. II. 448.
Schwerdt, des Kaisers Alexander, von Meteoreisen. II. 324.
Schwerpunkt der Erde, über dessen Veränderung. II. 576.
Schwühl, bituminöse Thonschicht am Meisner. III. 342.
Scylla, Gebirge, stürzt beim Erdbeben ins Meer. II. 641.
Secundaire Schichten, nach Hutton. I. 345.
Seekörper, in Urkalk, nach Hutton. I. 572.
Seekühe (Manatus), Knochen davon. II. 389.

Seen am Eingange der Thäler, Argumente gegen die Huttonsche Ausfüllungstheorie. I. 351.
— am Ausgange der Thäler mufsten ausgefüllt werden, wenn die Thäler durch Wasser gebildet wurden. II. 222.
—, können nicht durch Flüsse eingerissen seyn. II. 222.
Seesterne im pappenheimer Kalkschiefer. II. 563.
Seewolf, dessen Zähne die Bufoniten. II. 393.
Sellandafial. III. 533.
Selce romano, vulc. Ursprungs. I. 501.
Senkungen auf dem Boden des Meeres verändern den Meeresspiegel. II. 628.
Serpentin, dem Gneis untergeordnet. I. 423.
—, zeigt Polarität. I. 427.
—, Verwandtschaft mit dem Gabbro. I. 604.
—, den Urgebirgen untergeordnet. I. 606.
—, mit Sienit abwechselnd. I. 607.
—, gleichzeitig mit Glimmerschiefer am Mont Rosa. I. 607.
—, bildet Berggruppen in Italien. I. 608.
—, selbstständige Formation. I. 430.
Serpentinarten zu den talkerdigen Gebirgsarten. I. 599.
Serpentinlager im Thonschiefer. I. 425.
Serpulae in Marmorarten. I. 121.
Serra de' Grilli, Erdfeuer daselbst. III. 569.
Sesarga, vulcanische Insel in der Südsee. III. 545.
Setchus, Vulcan auf der Insel Niphon. III. 537.
Sibirien, reich an fossilen Elephanten. II. 420.
Sienit. I. 401.
—, selbstständige Formation. I. 429.
—, Uebergangs-, in Scandinavien. I. 475.
—, Begriff davon. I. 562 u. f.
—, dessen Metallführung. II. 308.
Sienitporphyr von Nagyag führt Gänge. II. 317.
Sigorne Gegenbeweis der Gestalt der Erde durch die Rotation. I. 25.
Sikler, Ideen zu einem vulcanischen Erdglobus. III. 507.
Silber, durch Brennspiegel verflüchtigt. I. 35.
Silbermünzen aus dem 16ten Jahrhunderte in Feuerstein bei Seppenrode. I. 547.
Simplon, Beschreibung des. I. 397.
Sino Parama, Vulcan auf der Insel Niphon. III. 537.
Skagamanna, Vulcan in Island. III. 533.
Skaptaar-Jökul, Vulcan in Island. III. 531.

Skeideraar-Jökul (Süde-Jökul) in Island. III. 531.
Smaragdit, Bestandtheil des Verde di Corsica. I. 602.
Smithson-Tennant, Ideen über den Ursprung der Erde. I. 199.
Soconusco, Vulcan in Guatimala. III. 552.
Soda in Urgebirgen. I. 505.
Sodalit, am Vesuv. III. 273.
—, aus dem Vesuv. III. 273.
Soëlheime-Jökul, Vulcan in Island. III. 528.
Soldani, über die familienweise Lagerung der Muscheln. II. 549.
—, über microscopische Ammoniten. II. 375.
Solfatara, durch zersetzte Schwefelverbindungen. III. 61.
— von Puzzuolo, war einst Vulcan. III. 473.
Solfatara-Erde auf dem Naumafial. III. 533.
Solution und Dissolution, deren Unterschied. I. 52. Anm.
Somma, dessen Gestaltung. III. 374.
Sonne, deren Masse habe Verminderung erlitten. II. 594.
Sorrento, Laven. III. 129.
Sorca-Insel, verschwunden. I. 308.
—, deren Untergang. III. 24.
Sotara, Vulcan in Neu-Granada. III. 556.
Spallanzani findet Lava nach 11 Monaten glühend. I. 331.
—, über die Salzsäure in den Laven. III. 97.
—, über die prismatische Lava zu Lipari. III. 362.
—, über die Erdfeuer von Barigazzo. III. 568.
—, über die Salse. III. 582.
—, über schnelles Schmelzen von Laven in einem kleinen Krater. III, 327.
Spalten der Oberfläche der Erde. I. 290.
—, ihre Ursache im Durchbruche der Gase durch die festgewordene Erdrinde. I. 294.
—, im Gebirge. II. 352.
Spaltungen der Erde, Ursache mancher Thäler. II. 233.
Speckstein zu den kalkerdigen Gebirgsarten. I. 599.
Sperone-Lava bildet die Gebirge um Tusculum. III. 210.
Sphäroïde von Thoneisenstein zu Oberlady. I. 276.
Sphen in Laven. I. 496.
— im Domit. III. 498.
Sphérulite (Muschelversteinerung). II. 489.
Spiegel, ungleich hoher, des caspischen und schwarzen Meeres. II. 631.

Spinell aus dem Vesuv. III. 273.
la Sponsa del Gatto, Erdfeuer daselbst. III. 569.
Springbrunnen, künstlicher, an der Solfatara. I. 98.
Stalaktiten, kieselerdige. III. 108.
Steinbruch in der Lava della Scala. I. 453.
STEINHÄUSER über den Planeten im Innern der Erde. II. 579.
Steinkohlen, vegetabilischen Ursprungs. II. 280.
—, deren Unterschied vom Asphalt und bitum. Mergelschiefer. II. 283.
— und bitum. Holz, deren Unterschied. II. 284.
—, häufig in der Nähe der Urgebirge. II. 286.
—, wodurch sie entstanden. II. 292—295.
— in den Apenninen. III. 62.
— unter dem Basalte, sind der Feuerflüssigkeit desselben nicht zuwider. III. 327.
— unter dem Basalte. III. 335.
Steinkohlenbrand zu Wettin. III. 9.
Steinkohlen- und Braunkohlenflötze. II. 685.
Steinkohlenflötze, brennende, von den Vulcanen verschiedene Wirkung ders. III. 6.
— am Meisner, deren Brand. III. 7.
— von St. Etienne in Dauphiné, länger als seit dem 14ten Jahrhunderte im Brande. III. 8.
Steinkohlenformationen, verschiedene. II. 287.
Steinkohlengebirge, dessen Metallführung. II. 309.
Steinmassen, aus Lava entstanden. III. 232.
Steinsalz im Urgebirge. II. 246.
— im Krater eines Vulcans. II. 252.
Steinsburg bei Suhl, Basalt daselbst. III. 347.
St. Stephan, Vulcan in America. III. 551.
Steppe von Kuma. II. 193.
Stickgas in den Gasvulcanen. III. 605.
— in Mineralwassern. III. 606.
Stilbit, in Lava. III. 351.
—, in Mandelstein. III. 440.
Stinkkalk von Castellamare, mit Bitumen durchdrungen. III. 62.
Stockwerke. II. 304.
Stöcke, liegende. II. 302.
—, stehende. II. 303.
—, unregelmäfsige. II. 303.

STRABO, über die Revolutionen der Insel Ischia. III. 17.
—, Nachricht vom Vesuv. III. 59.
—, über den Basalt. III. 302.
—, über Ischia. II. 314.
v. STROMBECK, über Aërolithe. II. 318.
—, über Entstehung der Gänge. II. 353.
—, über die fossilen Knochen zu Thiede. II. 425.
—, Widerlegung der CHLADNIschen Theorie über Entstehung der Meteormassen im cosmischen Raume. II. 694.
—, gegen RAUMER's Idee von Entstehung der Steinkohlen. II. 686.
—, Theorie der Vulcane und Erdbeben. II. 77.
—, über die Entstehung des Meisners. III. 338.
—, über die Entstehung mancher Krystalle in Laven durch Infiltration. III. 353.
—, über die Puy's im südlichen Frankreich. III. 486.
—, Grundzüge der Cosmogenie. III. 657.
Stromboli brennt seit dem 13ten Jahrhunderte. III. 46.
—, Insel, Beschreibung davon. III. 512.
Structur des Granits im Kleinen und Grofsen. I. 537.
Stückgebirge. II. 303.
Squalus (Hay), dessen Zähne die Glossopetern. II. 394.
Substanzen, steinige, welche ohne Zutritt des Wassers verhärtet wurden. I. 389.
Süde-Jökul, Vulcan in Island. III. 531.
Sündfluth, Annahme derselben. II. 539.
Süfswasser-Formationen. II. 84. 138.
—, bei Rom. II. 146.
Sumatra, Vulcane daselbst. III. 540.
Surturbrand. II. 282.
— in Island. III. 39. 339.
Syenit, bei PLINIUS. I. 461.
Symplegades oder Syndromades. II. 634.
Syndromades oder Symplegades. II. 634.

T.

Tablahuna, Vulcan in Quito. III. 555.
Tafelberg, enthält Trappadern im Granit. I. 649.
Tafelspath aus dem Vesuv. III. 274.
Talk, zu den talkerdigen Gebirgsarten. I. 599.

Taman, Insel an der Krimm, mit Asphaltquellen und Gasvulcanen. III, 594.
Tangal, Vulcan auf Java. III. 541.
Tannzapfen in Braunkohlen verwandelt. II. 688.
Tapir, fossile Reste dieses gröſsten Thieres von Südamerica. II. 441.
Targioni über die Belemniten. II. 378.
Taurus, Gebirge. II. 190.
Tayal, Vulcan auf Java. III. 541.
—, Vulcan auf der Insel Niphon. III. 537.
Tamanfayal, Vulcan auf der Insel Lanceroto. III. 546.
Temperaturveränderung der Erde, langsam fortschreitend. II. 599.
Tertiäre Gebirge in Italien. II. 242.
— Gebirge in Sibirien. II. 240.
— Erdmassen, deren Entstehung. II. 244.
Ternate, Molucca-Insel, Vulcan daselbst. III. 539.
Testaceen im aufgeschwemmten Lande. II. 243.
—, erste beseelte Körper. II. 372.
—, deren Unterschied. II. 519. — und deren Prototypen. II. 520.
Teufelsmauer. II. 98.
Thäler, können nicht durch Wasser gebildet seyn. II. 214.
—, deren verbundene Systeme. II. 228.
—, durch Gasentwickelungen entstanden. II. 252.
—, durch Wasser gebildet. II. 235.
Thallit aus dem Vesuv. III. 274.
Thera und **Therasia**, vulc. Inseln durch vulcan. Ausbrüche II. 404.
Thia, vulc. Insel. III. 404.
Thiede, Dorf im Braunschweigischen, fossile Knochen daselbst. II. 423.
Thiere, reiſsende, werden vermindert. II. 532.
Thiergattungen, deren Ausartung und Veränderung. II. 518.
Thomson über das Bergöhl in Quarzkrystallen. I. 542.
—, Beobachtungen über den Kalkstein von Castellamare. I. 585.
—, Theorie über die Bildung des Sauerstoffs in den Vulcanen. III. 71.
Thon auf dem Meeresgrunde. II. 69.
— dessen Beimengung verhindert die Krystallisation des Flötzkalks. II. 115.

Thoneisenstein, Sphäroiden mit Kalkspathkrystallen. II. 559.
Thonschiefer, dessen untergeordnete Formationen. I. 425.
—, in Norwegen. I. 474.
—, Uebergangs- in Scandinavien. I. 475.
Tiger, fossile, in Höhlen. II. 450.
Titaneisen zu Capo di Bove. III. 260.
— in den Laven. III. 433.
— in den vulcan. Producten. III. 433.
Toadstone (Mandelstein). III. 439.
Tofoa, Vulcan in der Südsee. III. 534.
Tolbatschinsk, Vulcan in Kamtschatka. III. 554.
Tomboro od. **Tombozo**, Feuerberg auf der Insel Sambava, grofser Vulcan. III. 86. 540.
Topas aus dem Vesuv. III. 277.
Topasfels. I. 427.
Topfstein, zu den talkerdigen Gebirgsarten. I. 600.
Torf. II. 494.; gemeiner. II. 495.
—, bei den Gletschern. II. 497.
Trapp, Entstehung des Namens. I. 636.
—, scheint basaltischer Graustein. I. 637.
—, Bestimmung nach Saussure. I. 637.
—, von Intra. I. 642
—, liegt im Gneis und Glimmerschiefer. I. 644.
—, von Intra, gleichzeitig mit Gneis u. Glimmerschiefer. I. 647.
—, dessen Analyse. I. 650.
—, dessen unbestimmte Bedeutung. I. 653.
—, wirkt auf die Magnetuadel. III. 425.
—, von Intra, zu Glas geschmolzen. III. 429.
—, ist microscopischer Granit. III. 434.
Trapparten. III. 415. — Spuren alter Vulcane. III. 417.
—, deren Analyse. III. 502.
Trappformation, Gegenstand verwickelter Untersuchungen; schliefst die bsaltischen Felsarten in sich; zeigt sich mit alten und neuen Felsarten. I. 16.
Trappgebirge, über junge Gebirge weggelagert. III. 436.
—, sind vulcanisch. III. 438.
Trappite. I. 640.
Trapplager im Thonschiefer. I. 425,
Travertino (Süfswassergebilde). II. 146.
Trebra's Erfahrungen über das Steigen der Wärme in der Tiefe. I. 334.
Treibholz. II. 294.

Tremolith mit Epidot in Flötzkalkstein. II. 158.
—, aus dem Vesuv. III, 274.
Trichter der Vulcane. III. 91.
Trinidad, Gasvulcane daselbst. III. 597.
Troapa, Vulcan in Guatimala. III. 552.
Tschirikutan, Vulcan auf den Kurilen. III. 537.
Türkis, zum Theil Fischzähne. II. 396.
—, dessen Analyse. II. 397.
Tuff, in Prismen getheilt. III. 331.
—, zeigt Polarität. III. 427.
Tuffe, vulcanischen Ursprungs. II. 113.
Tuffkalk, von der Structur des Urkalkes. I. 572.
Tungurahua, Vulcan in Quito. III. 555.
Turbiniten in Mandelstein. III. 451.
Tusi, Vulcan auf der Insel Niphon. III. 537.
Typhoeus, Symbol eines Vulcans. I. 318.

U.

Uebergang, Mifsbrauch dieses Ausdrucks. III. 383.
Uebergangsformationen, aus der wässerigen Flüssigkeit entstanden. II. 9.
Uebergangsgebirge und Flötzgebirge. I. 401.
—, durch Feuer und Wasser. I. 402.
—, II. 32.
—, an die Urgebirge angelehnt. II. 211.
Uebergangsgranit. II. 40.
Uebergangskalk, wechselt in Italien mit Grauwacke. II. 53.
Uebergangskalkstein. II. 51.
—, dessen Metallführung. II. 308.
Uebergangsporphyr. II. 42.
Uebergangsthonporphyr an dem Harze. II. 43.
Ueberschwemmung, aufserordentliche und vorübergehende. II. 538.
—, der Erde, schnell vorübergehende, ist nicht zu glauben. II. 530.
—, Deucalionische, zur Zeit der Eröffnung des Bosporus. II. 635.
Uebersinterung thierischer Körper. II. 489.
—, der Pflanzen. II. 493.
Uloa, Nachricht von der Meeressenkung zu Callao. I. 509.
Umbra, köllnische, zum Torfe gerechnet. II. 495.

Uminga, vulcanische Insel unter den Aleuten. III. 537.
Umwandlung der Metalle. II. 343.
Unalaska, vulcanische Insel unter den Aleuten. III. 537.
Ung-Arang, Vulcan auf Java. III. 542.
Unsen, Vulcan auf der Insel Kinsin. III. 537.
Urfelsarten, durch die Kraft der Krystallisation entstanden. II. 201.
Urfelsgeschiebe auf den Ebenen jüngerer Formation. II. 658.
Urgebirge, ihr Verhalten. I. 59.
—, auf den canarischen Inseln. I. 316.
—, durch Feuer. I. 402.
—, sind nicht nach fester Regel gelagert. I. 442.
—, können alle feuerflüssig gewesen seyn. I. 658.
—, II. 31.; — öfter mit den Flötzgebirgen in Berührung. II. 36.
—, mit dem Flötzgebirge in unmittelbarer Berührung. II. 73.
—, deren Entstehung. II. 199.
—, durch Gasentwickelung gehoben. II. 209.
— müſsten glasartig seyn, wenn sie von Feuer erzeugt wären. III. 627.
Urgebirgsarten gehören zu einem und demselben Formationssysteme. I. 401.
—, gehen in einander über. I. 401.
Urgrauwacken. I. 410.
Urgraustein und Gabbro zu unterscheiden. I. 606.
Urgyps. II. 247.
Urkalk, schlieſst krystallisirte Substanzen ein. I. 572.
— mit Seekörpern. I. 572.
— in den meisten Urgebirgen. I. 579. 580.
— mit Granit wechselnd. I. 579.
— im Glimmerschiefer. I. 580.
Urkalkstein, Beschaffenheit. I. 42.
—, dem Gneis untergeordnet. I. 423.
—, vom Organismus unabhängig. I. 571.
—, dessen Character, der Feuerflüssigkeit nicht entgegen. I. 581.
—, dessen Metallführung. II. 308.
Urkalksteinlager im Gneis. I. 417.
Urkieselschiefer im Thonschiefer. I. 425.
Urmeer, dessen physische Beschaffenheit. II. 3.
—, von dem jetzigen verschieden.

Urmeer, bildete verschiedene Seen in verschiedenen Höhen. II. 620.
Urnen im Meeresgrunde, bei dem Vorgebirge St. George. II. 67.
Urporphyr. I. 401.
—, dem Gneis untergeordnet. I. 423.
Ursus spelaeus (Blumenbach). II. 452.
Urstoff der Erde, mußte flüssig seyn. I. 60.
Urthonschiefer zeigt, nach Ebel, mehr mechanische, als krystallinische Bildungskraft. I. 43.
—, dessen Metallführung. II. 306.
Urtrapp. I. 401.
—, dem Gneis untergeordnet. I. 423.
—, vom Flötztrapp verschieden. II. 104.
Urtrapparten können Producte des Feuers seyn. I. 654.
Urtrappfelsen. I. 635.
Urzustand der Erde, dieselbe war nicht geschmolzen. I. 162.
— der erhärteten Erdkugel. II. 4.

V.

Val di nievole in Toscana, reich an fossilen Elephantenzähnen. II. 430.
Valorsina, Gebirge in der. II. 170.
Vargas-Bedemar, über die vulcanischen Basalte in Island. III. 318.
Vasa murrina aus Agalmatholith. I. 600.
Velleja, Erdfeuer daselbst. III. 570.
Veltheim, Gr. v., über Krystalle durch Feuer. III. 266.
—, Meinung, daß der Basalt langsam erkaltete Lava sey. III. 311.
St. Venere, Berg in Sicilien, wo Kalk- und Lavaschichten wechseln. III. 400.
Veränderungen, hygrometrische, großer zusammenhängender Massen. I. 378.
Verbrennliche Stoffe der Urgebirge. II. 245.
Verbrennungsmittel. III. 76.
Verde antico, Porphyr. I. 569.
— (Serpentino) als untergeordn. Lager in andern Gebirgsarten. I. 606.
— enthält Kalk und grünen Serpentin. I. 612.
Verde di Corsica, dessen Bestandtheile. I. 602.

Verde di Susa (Serpentino) als untergeordnete Lager anderer Gebirgsarten. I. 606.
Verdichtung der Luft erzeugt Hitze. I. 238.
Vereinigung fossiler organ. Landkörper mit fossilen organ. Meerkörpern. II. 640.
Verglasung, ein Einwurf gegen die Feuerflüssigkeit des Granits. I. 508.
Verglasungen aus dem Kalkofen von St. Martin. III. 234.
Vernichtung einiger Thiergattungen. II. 534.
Verschieben des Erdreichs auf Barbadoës. III. 663.
Versteinerung thierischer Körper. II. 488.
— der Pflanzen. II. 490.
Verwitterung des Granits durch das im Feldspath enthaltene Kali. I. 460.
—, deren Wirkung. II. 77.
Vesuv begann neue Thätigkeit, 79 nach Christo. III. 60.
—, dessen Trichter. III. 92.
—, dessen Ausbruch im Jahre 1819 u. 1820. III. 134.
—, Verminderung der Höhe desselben bei den letzten Ausbrüchen. III. 136.
—, Ausbrüche desselben. III. 508. — Letzter Ausbruch im Jahre 1820. (v. Str.) III. 508 — 511.
Vesuvian im Somma. III. 272.
— aus dem Vesuv. III. 273.
Vetta, Erdfeuer daselbst. III. 569.
Viego, Vulcan in Guatimala. III. 551.
Villa-Ricca, Vulcan in Chili. III- 556.
St. Vincent, Vulcan in Guatimala. III. 552.
St. Vincent, Vulcan in Guatimala. III. 558.
Vindbelgiar, Vulcan in Island. III. 533.
Vitrit. III. 373.
Vitrites. III. 238.
Vögel, versteinerte. II. 401.
Volta über die Elasticität der Dämpfe. I. 362.
Voigt über die Steinkohlen. II. 289.
—, über den Meisner. III. 342.
Volcanello. III. 517.
Volcano, Insel. III. 514.
Vorkommen. II. 157.
Vulcan, Gott der unterird. Feuer, Schutzgott des neuerbauten Roms. III. 477.
—, künstlicher, des Lomery. III. 11.

Vulcane, geben keinen grofsen Aufschlufs zu geolog. Theorien. I. 7.
—, liefern Krystalle von salzsaurem Natron, Ammoniak und Rauschgelb. I. 51.
—, entstehen nicht durch brennende Steinkohlenlager. Anm. von v. Str. I. 158.
—, Beweise für das Daseyn des unterirdischen Feuers. Anm. von v. Str. I. 347.
— im granitischen Gebirge. I. 481.
—, ausgebrannte, am südlichen Alpenfufse. II. 176.
—, häufig Ursache einzelner Berge. II. 198.
—, deren Einflufs auf das Festland. II. 629.
—, können nicht durch Schichten verbrennlicher Stoffe entstehen. III. 3.
—, durch Entzündung von Steinkohlenschichten. III. 5.
—, deren Herd in Urgebirgen. III. 5.
—, deren Herd, nicht in Schichten verbrennlicher Stoffe. III. 10.
—, alte, nach de Luc erloschen. III. 16.
—, deren Lage am Meere, ohne Einflufs auf ihre Wirksamkeit. III. 18.
—, sind Wirkungen des Galvanismus. III. 19.
—, deren Entstehung durch die im Meere gebildete Salzsäure. III. 20.
— in Chili, weit vom Meere entlegen. III. 25.
—, durch Bergöhl entstanden. III. 32.
—, deren Ursache, nach Bergmann, ein und dieselbe. III. 32.
—, im Urgebirge, deren Erklärung. III. 48.
—, deren Bedingnifs. III. 56.
— und Erdbeben, Folgen galvanischer Processe. III. 77.
—, nach Patrin, sind jetzt vermehrt. III. 83.
— haben im Allgemeinen, keinen Einflufs auf die jetzige Erdoberfläche ausgeübt. III. 85.
—, haben manche Meere gebildet. III. 87.
—, deren unzusammenhängende Auswürfe. III. 117.
—, kalte. III. 137.
—, isländische, zeigen Wasserausbrüche. III. 143.
—, schlammige Ausbrüche derselben. III. 145.
—, werfen Fische aus. III. 151.
—, Linie derselben von La Fiora bis Capo Miseno. III. 431.
—, jetzt brennende. III. 506.

Vulcanische Erscheinungen durch Verbrennug des Bergöhls erklärt. III. 45.
Vulcanische Gegenden, deren Metallführung. II. 313.
—, haben sehr häufig Bergöhl. III. 35 u. f.
Vulcanische Stoffe mit Kalkschichten wechselnd in Sicilien. III. 400.

W.

Wacke. III. 381.
Wad mit Leinöhl, milchwarm, fängt Feuer. III. 54.
Wad's zwei Basaltarten. III. 308.
Wärme, Erregung derselben durch Reibmaschinen. Anm. v. Str. I. 172.
—, fühlbare. I. 179.
—, verschiedene, des Meeres. I. 335.
—, deren Quellen bei der Friction. Erklärung. I. 173—176.
Wärmegrad, höchster, zur Vitalität. II. 26.
Wärmemafs des Erdkörpers ist verschiedentlich geändert. II. 592.
—, dessen Abnahme durch die Abkühlung der Erde. II. 597.
Wärmestoff, Ungewifsheit der Existenz desselben. I. 10.
—, wird dessen Daseyn angenommen, so wird Breislak's Hypothese zur Theorie. I. 11.
—, lös't Körper zur tropfbaren und gasförmigen Flüssigkeit auf. I. 32.
—, Grundursache aller Flüssigkeit. I. 37.
—, gebunden und frei. I. 167.
Wärmestoff, dessen Verbindung in der Natur; er ist das Elementfeuer. I. 167.
—, eine Substanz. I. 171.
—. Breislak's Theorie von dessen Entwickelung bei der Reibung. I. 173 — 176.
—, dessen Unsperrbarkeit. I. 182.
—, dessen Einfachheit. I. 185.
—, dessen Verschiedenheit von der Electricität. I. 187.
—, dessen wahrscheinliche Identität mit dem Lichtstoffe. I. 188.
—, dessen Daseyn im Urgemische der irdischen Elemente. I. 191.
—, in verschiedenen Zuständen in den Körpern vorhanden. I. 213.
—, wenn er an Körper gebunden wird, ändert den Zustand derselben. I. 214.

Wärmestoff, ging im Urzustande des Planeten nicht verloren, sondernwurde gebunden. I. 215 u. f.
—, ob dessen Menge hinreichend gewesen, die Erde in Schmelzung zu erhalten. I. 234.
Waller Nachricht vom Petreolum Barbadense. III. 663.
Wallfische, deren grofse Anzahl. II. 388.; auch im mittelländischen Meere. II. 389.
Wallfischknochen in Italien (Mailand). II. 387 — 388.
Wallis, von allen Seiten mit hohen Gebirgen umgeben. II. 227.
Wasser, Prinzip der geol. Systeme. I. 10.
—, Einflufs desselben auf die Uebergangs- und Flötzgebirge giebt Breislak's System zu. I. 12.
—, gewöhnliches Vehikel der Natur, die Massentheilchen bei der Krystallisation in ihre wechselseitige Anziehungssphäre zu bringen. I. 48.
—, ein Agens, die Körper flüssig zu machen. I. 65.
—, hat sich nicht in das Innere der Erde zurückgezogen. I. 84.
—, dessen Verminderung ist nicht anzunehmen. I. 91.
—, Bestandtheil der festen Körper. I. 92.
—, dessen Zersetzung durch die Vegetation, die Oxydation der Metalle und die faulichte Gährung. I. 96.
—, dessen fortwährende Bildung. I. 97 u. f,
—, ist im Urzustande der Erde nicht anzunehmen. I. 153.
— und Feuer haben gemeinschaftlich zur Bildung der Erde gewirkt. I. 165.
—, war im Chaos nicht vorhanden. I. 198.
—, dessen Bildung. I. 227.
Wasser, dessen Bildung im Innern des Erdkörpers. I. 231.
—, nimmt gröfseres Volumen im Erhärten an. I. 287.
—, war bei der Bildung der Erde wirksam. I. 382.
—, dessen Niederschlagung. II. 6.
— im Dampfzustande in den vulcanischen Dämpfen. III. 98.
— in der Lava. III. 100.
— bei vulcanischen Ausbrüchen, dessen Entstehung. III. 167.
— im Basalt und Zeolith, sind dessen Feuerflüssigkeit nicht zuwider. III. 349.
—, merkwürdiges, des Vulcans Jankuban-Prahu. III. 542.
—, dessen Bildung. III. 624.
— kann Auflösungsmittel d. Elementarsubstanzen seyn. III. 641.
Wasserausbrüche der Vulcane. III. 69.

Wasserdämpfe spielen eine Rolle bei der Bildung der Urfelsarten. I. 232.
Wassermassen, eingeschlossene, mit entzündeten Substanzen, bringen Erdbeben hervor. III. 70.
Wasserspiegel des Meeres, dessen ehemahlige Gränze am Hügel S^ta. Christina.
Wasserstoffgas, gekohltes, Ursache der Erdfeuer. III. 565.
Wassertropfen in Quarz, Grund gegen die Feuerflüssigkeit des Granits. I. 539.
Watt Beobachtungen über den Basalt. I. 529.
— Versuche über Schmelzungen von Steinmassen im Reverberirofen. III. 238.
Wavellit, dessen Wassergehalt. I. 180.
Wechsel. II. 305.
Weichsel über Retinasphalt und Bernstein in Braunkohlen zu Helmstedt. II. 688.
Weissstein. I. 405.
— (Eurit). I. 429.
Werner, dessen Verdienst, Breiskak's Angriff gegen dessen Hypothese. I. 18 — 19.
—, dessen Privatverhältnisse zu Breislak. I. 21.
—, Theorie der Entstehung der Urgebirge. I. 396.
—, Theorie der Niederschläge der Urgebirge geprüft. I. 432 f.
— nimmt Uebergangsgebirge an. II. 32.
— Theorie von den Gängen. II. 325.
Whinstone. I. 278.
— (Basalt). II. 57.
—, geschmolzen, giebt Stein. III. 237.
Wollastonit zu Capo di Bove. III. 260.
Wurststein (Nagelfluh). II. 88.

Z.

Zandrini Nachrichten über das Steigen des Meerspiegels.
Zeagonit. III. 261.
— in Lava. III. 352.
Zeichnungen von Basalten, woher sie entnommen. I. 16. 17.
Zeitraum der Erkaltung der Erde beträchtlich. I. 330.
Zeolith in Lava. III. 253.
— zu Capo di Bove. III. 260.
— und Wasser im Basalt sind dessen Feuerflüssigkeit nicht zuwider. III. 349.

Ziegelsteine, Lava des Mont d'Or. I. 552.
Zincken genannt Sommer, (Hofmed.) Nachricht über die Serpula. I. 121. 122.
Zinken, (Bergrath) Beitrag zur Lehre von der Bildung der Salze. I. 367.
— metallurgische Betrachtungen. I. 370.
Zinnstein, dem Granit untergeordnet. I. 422.
Zirkone im vulcanischen Sande zu Expailly. I. 562.
Zirkonsienit, oberstes Gestein bei Christiania. I. 473.
Zoophyten im Flötzgebirge. II. 23.
Zorge, Hohofen zu, liefert salzsaures Kali. I. 368.
Zurlith, Beschreibung davon. III. 275.
Zusammenziehung der erhärtenden Körper. I. 287.
Zwiebelmarmor am Jupiter Serapis Tempel. I. 119.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Breislak, Scipione,

Scipio Breislak's Lehrbuch der Geologie

Bd.: 3

Braunschweig 1821

Lith. 79 m-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10283078-2